

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-136401

(P2001-136401A)

(43)公開日 平成13年5月18日 (2001.5.18)

(51)Int.Cl.⁷
H 04 N 1/60
B 41 J 2/525
H 04 N 1/23
1/46

識別記号

101

F I
H 04 N 1/23
1/40
B 41 J 3/00
H 04 N 1/46

テマコード(参考)
101 C 2 C 2 6 2
D 5 C 0 7 4
B 5 C 0 7 7
Z 5 C 0 7 9

審査請求 未請求 請求項の数30 O L (全 15 頁)

(21)出願番号 特願平11-316602

(22)出願日 平成11年11月8日 (1999.11.8)

(71)出願人 000001270

コニカ株式会社

東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

(72)発明者 洪 博哲

東京都八王子市石川町2970番地 コニカ株式会社内

(74)代理人 100085187

弁理士 井島 藤治 (外1名)

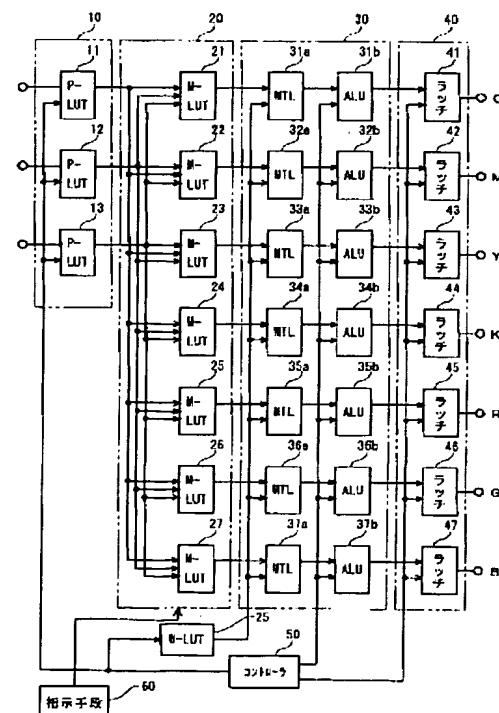
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 色分解画像修正方法、チャート、インクジェットプリンタ、色分解画像修正装置および記録媒体

(57)【要約】

【課題】 従来のCMYK色域内の色再現手法と組み合わせ、それよりも色域が広い範囲に対して、適切な特色的利用手法を実現する。

【解決手段】 電気信号として入力された色分解画像信号を修正して目標色をシアンC、マゼンタM、イエローY、高彩度色材およびスミKを用いて再現するための色分解画像修正装置であって、Kおよび、有彩色の3色により生成される複数の色域を組み合わせて、実際に用いられる色材の組み合わせを求める処理手段20、30と、特色の使用方法またはKの設定方法の少なくとも一方についての指示が与えられる指示手段60と、を備え、画像出力に用いられる色材の組み合わせを求めることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電気信号として入力された色分解画像信号を修正して目標色をシアンC、マゼンタM、イエローY、高彩度色材（特色）およびスミKを用いて再現するための色分解画像修正方法であって、
Kおよび、有彩色の3色により生成される複数の色域を組み合わせて、実際に用いられる色材の組み合わせを求めるステップと、
特色の使用方法かKの設定方法のいずれかまたは両方が与えられるステップと、を含み、画像出力に用いられる色材の組み合わせを求める特徴とする色分解画像修正方法。

【請求項 2】 前記生成される色域には、CMYKの色域が含まれる、ことを特徴とする請求項1記載の色分解画像修正方法。

【請求項 3】 前記生成される色域には、少なくとも1色の特色と、その他の2色との組み合わせによる色域が含まれる、ことを特徴とする請求項1記載の色分解画像修正方法。

【請求項 4】 前記生成される色域には、少なくとも2色の特色と、その他の1色との組み合わせによる色域が含まれる、ことを特徴とする請求項1記載の色分解画像修正方法。

【請求項 5】 色材量を制限するステップを有する、ことを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれかに記載の色分解画像修正方法。

【請求項 6】 色材の設定方法として、グレー付近でのKの使い方、および、高彩度付近での特色の使い方が指定可能である、ことを特徴とする請求項2記載の色分解画像修正方法。

【請求項 7】 前記請求項6により作成された色変換テーブルを複数備えており、色材の残量により切り替える、ことを特徴とする請求項6記載の色分解画像修正方法。

【請求項 8】 前記請求項6により作成された色変換テーブルを複数備えており、入力された色分解画像信号の絵柄の種類により切り替える、ことを特徴とする請求項6記載の色分解画像修正方法。

【請求項 9】 前記請求項1乃至請求項6により生成された色変換テーブルにスマージングを行う、ことを特徴とする請求項1乃至請求項6のいずれかに記載の色分解画像修正方法。

【請求項 10】 前記スマージングにより発生した誤差を別の色変換テーブルにより補正する、ことを特徴とする請求項9記載の色分解画像修正方法。

【請求項 11】 測色用のチャートであって、請求項1乃至請求項5のいずれかの色分解画像修正方法により作られる組み合わせの色の出力により作成されたことを特徴とするチャート。

【請求項 12】 測色用のチャートであって、請求項1 50

乃至請求項5のいずれかの色分解画像修正方法により作られる組み合わせの色の出力であって、重複する部分が除外されて作成されたことを特徴とするチャート。

【請求項 13】 電気信号として入力された色分解画像信号を修正して目標色をシアンC、マゼンタM、イエローY、高彩度色材（特色）およびスミKを用いて再現するための測色用のチャートであって、重複する部分が除外されて作成されたことを特徴とするチャート。

【請求項 14】 電気信号として入力された色分解画像信号を修正して目標色をシアンC、マゼンタM、イエローY、高彩度色材（特色）およびスミKを用いて再現するための測色用のチャートであって、特色を含むチャートでは特色を含まないチャートよりも色票が少ない、ことを特徴とするチャート。

【請求項 15】 前記請求項1乃至請求項10の色分解画像修正方法により調整されたことを特徴とするインクジェットプリンタ。

【請求項 16】 前記インクジェットプリンタであって、顔料による色材を用いたことを特徴とする請求項1記載のインクジェットプリンタ。

【請求項 17】 Kについて少なくとも2種類の濃度の色材を用いることを特徴とする請求項15記載のインクジェットプリンタ。

【請求項 18】 Kをなるべく使用するよう調整されたことを特徴とする請求項17記載のインクジェットプリンタ。

【請求項 19】 前記色分解画像修正方法の実行と並行して、色域マッピング後の色座標を保持しておき、この色座標を再現する他の機器の色材量の組み合わせを求める、

ことを特徴とする請求項1乃至請求項10記載の色分解画像修正方法。

【請求項 20】 電気信号として入力された色分解画像信号を修正して目標色をシアンC、マゼンタM、イエローY、高彩度色材およびスミKを用いて再現するための色分解画像修正装置であって、

Kおよび、有彩色の3色により生成される複数の色域を組み合わせて、実際に用いられる色材の組み合わせを求める処理手段と、

特色の使用方法またはKの設定方法の少なくとも一方についての指示が与えられる指示手段と、を備え、画像出力に用いられる色材の組み合わせを求める特徴とする色分解画像修正装置。

【請求項 21】 前記処理手段で生成される色域には、CMYKの色域が含まれる、ことを特徴とする請求項20記載の色分解画像修正装置。

【請求項 22】 前記処理手段で生成される色域には、少なくとも1色の特色と、その他の2色との組み合わせによる色域が含まれる、ことを特徴とする請求項20記載の色分解画像修正装置。

【請求項23】 前記処理手段で生成される色域には、少なくとも2色の特色と、その他の1色との組み合わせによる色域が含まれる、ことを特徴とする請求項20記載の色分解画像修正装置。

【請求項24】 前記処理手段は、色材量を制限する手段を有する、ことを特徴とする請求項20乃至請求項23のいずれかに記載の色分解画像修正装置。

【請求項25】 前記指示手段で指示される色材の設定方法として、グレー付近でのKの使い方、および、高彩度付近での特色の使い方が指定可能である、ことを特徴とする請求項21記載の色分解画像修正装置。

【請求項26】 前記処理手段は、前記請求項25の処理により作成された色変換テーブルを複数備えており、色材の残量により切り替える、ことを特徴とする請求項25記載の色分解画像修正装置。

【請求項27】 前記処理手段は、請求項25により作成された色変換テーブルを複数備えており、入力された色分解画像信号の絵柄の種類により切り替える、ことを特徴とする請求項25記載の色分解画像修正装置。

【請求項28】 前記処理手段は、請求項20乃至請求項25の処理により生成された色変換テーブルにスムージングを行う、ことを特徴とする請求項20乃至請求項25のいずれかに記載の色分解画像修正装置。

【請求項29】 前記処理手段は、スムージングにより発生した誤差を別の色変換テーブルにより補正する、ことを特徴とする請求項28記載の色分解画像修正装置。

【請求項30】 電気信号として入力された色分解画像信号を修正して目標色をシアンC、マゼンタM、イエローY、高彩度色材（特色）およびスミKを用いて再現するための色分解画像修正処理プログラムが記録されたコンピュータ読取可能な記録媒体であって、

前記色分解画像修正処理プログラムは、Kおよび、有彩色の3色により生成される複数の色域を組み合わせて、実際に用いられる色材の組み合わせを求めるステップと、特色の使用方法かKの設定方法のいずれかまたは両方が与えられるステップと、を含んでいる、ことを特徴とするコンピュータ読取可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、色分解画像修正方法、チャート、インクジェットプリンタ、色分解画像修正装置および記録媒体に関し、特に、高彩度色材を用いた画像出力装置で目標色を再現する色材を決定する際の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】 通常のイエローY、マゼンタM、シアンC、スミKといった色材以外の、いわゆる高彩度色材（特色）を用いたプリンタでは色材数が多く、目標色を再現するための色材の割合を決定することが難しいという問題があった。

【0003】 また、実用的な範囲での測定数で、このような色材数が多いプリンタの特性推定が可能な方法が望まれていた。また、インクジェットプリンタでは色材数を増やすことが容易であり、多くの色材でも体系的な手法により求めることができる手法が望まれていた。

【0004】 (1)特願平5-36814号公報に記載の技術は、CMYKを色材として用いるプリンタの色分解画像修正方法について、前色域を、Kを含む3色で表される3次元の色域に分割して制限を加えて、目標色に対するCMYKの組み合わせを求めるようにしていた。これは、CMYKの4色のままでは任意の色を唯一に再現する組み合わせが存在しないためである。

【0005】 (2)また、CMYKの4色以外に高彩度色材（特色）としてオレンジOとグリーンGとを組み合わせて用いるプリンタの色域について論述したものとして、「HIFI Color Printing within a Color Management System」 M. Mahy and D. D. Bear, The Fifth Color Imaging Conference: Color Science, Systems, and Applications, pp. 277-283(1997) が存在している。なお、この論文においては、測色特性の推定には、解析モデルを使用している。

【0006】 (3)そして、CMYKを色材として用いる場合に、Kの量が増えてくるに従って測定点を減らすということについて、特開平2-86388号公報に記載されている。

【0007】 (4)また、3色プリンタの場合に測色調整する方法については、「Colorimetric calibration in electronic imaging devices using a look-up-table model and interpolations」 Po-Chieh Hung, Journal of Electronic Imaging 2(1), 53-61(1993)に記載されている。

【0008】 (5)また、CMYKの色域と他の3色による色域で構成される全色域を、なるべく特色を用いる方法・なるべく特色を用いないで出力する方法に関し、本件出願人は特願平10-196004号として提案を行っている。

【0009】 (6)また、色材量を制限するため、N入力-N出力の関数を利用して、実際の色材の上限を決定する方法に関し、本件出願人は特願平10-196005号として提案を行っている。

【0010】 (7)さらに、CMYKと特色との組み合わせでミニマム・HiFiカラー（Min HFC）、マキシマム・HiFiカラー（Max HFC）に関する手法が、P. C. Hung Colorimetric Calibration for High Quality Color Printers, PPIC/JH: Pan-Pacific Imaging Conference/Japan Hardcopy '98 pp. 147-150(1998)に提案されている。

【0011】

【解決しようとする課題】 以上説明した従来技術は、それぞれ以下に述べるような問題を有している。上記(1)の手法では、使用できる対象が4色のプリンタに限定さ

れ、CMY以外の高彩度色材（特色）を用いたときには対応することができなかった。

【0012】また、上記(2)の手法では、CMYKOGの中からの任意の4色を取り出して色域を演算し、使用的色材を決定していたため、候補が複雑になるにもかかわらず、実行条件が開示されていなかった。また、測色特性の推定は、解析モデルを利用しているため、オフセット印刷などの明確な面積変調タイプのみが対象となっており、実質的にインクジェットプリンタなどには応用することができなかった。

【0013】また、上記(3)の手法では、4色プリンタの場合が記載されているが、色材を多くすれば測定点が増えることになり実用的でなくなる。また、上記(4)の手法についても、3色プリンタの例が記載されているが、色材を多くすれば測色調整をする測定点が増えて実用的でなくなる。

【0014】また、上記(5)の手法については、CMYK以外では3色色域との組み合わせになっており、一部の色域が使用できなくなっていた。また、上記(6)の手法については、CMYKと特色との組み合わせに応用する際の使用方法が具体的に示されていなかった。

【0015】また、上記(7)の手法については、CMYK, RMYK, GCK, BMCKの組み合わせ、または、RYK, YGK, GCK, CBK, BMK, MRK, の組み合わせに限定されたそれぞれ、Min HFC、Max HFCが公開されたが、Kの使用方法を自由に選択することができなかった。

【0016】すなわち、以上のようなことから、

- ・特色を用いた色再現で色再現を単純化することができなかった
- ・特色を用いた色再現で色材量を自由に制限することができなかった
- ・キャラクタライゼーションのための測色点が多数必要であった
- ・特色を用いた色再現で色材残量などを考慮して色材量を設定することができなかった
- ・耐久性がある顔料を用いたインクジェットプリンタでは、色域が狭かった
- ・各色で淡色インクを用いると色域を拡大することができるが、ヘッドが大型化し、色再現の計算量も膨大になる

といった問題が生じている。

【0017】本発明は、従来のCMYK色域内の色再現手法と組み合わせ、それよりも色域が広い範囲に対して、適切な特色の利用手法を実現することを目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】上述の課題を解決する本発明は以下に説明するようなものである。

(1) 請求項1記載の発明は、電気信号として入力され 50

た色分解画像信号を修正して目標色をシアンC、マゼンタM、イエローY、高彩度色材（特色）およびスミKを用いて再現するための色分解画像修正方法であって、Kおよび、有彩色の3色により生成される複数の色域を組み合わせて、実際に用いられる色材の組み合わせを求めるステップと、特色の使用方法かKの設定方法のいずれかまたは両方が与えられるステップと、を含み、画像出力に用いられる色材の組み合わせを求める特徴とする色分解画像修正方法である。

10 【0019】請求項20記載の発明は、電気信号として入力された色分解画像信号を修正して目標色をシアンC、マゼンタM、イエローY、高彩度色材およびスミKを用いて再現するための色分解画像修正装置であって、Kおよび、有彩色の3色により生成される複数の色域を組み合わせて、実際に用いられる色材の組み合わせを求める処理手段と、特色の使用方法またはKの設定方法の少なくとも一方についての指示が与えられる指示手段と、を備え、画像出力に用いられる色材の組み合わせを求める特徴とする色分解画像修正装置である。

20 【0020】この発明では、特色を使用した場合の色域を4色の色域の組み合わせの色域に分解するため、従来の4色プリンタに対する手法を利用することができる。そして、各色域にKの設定を与えたり、特色の使用方法の設定を与えたりすることで、色材の組み合わせの自由度を高めることができる。

【0021】(2) 請求項2記載の発明は、前記生成される色域には、CMYKの色域が含まれる、ことを特徴とする請求項1記載の色分解画像修正方法である。請求項21記載の発明は、前記処理手段で生成される色域には、CMYKの色域が含まれる、ことを特徴とする請求項20記載の色分解画像修正装置である。

【0022】この発明では、上記(1)に加え、特色を用いた色域だけでは再現できない色域を作成することができ、また、従来のコストの低いCMYKの色材を利用できるようになる。

【0023】(3) 請求項3記載の発明は、前記生成される色域には、少なくとも1色の特色と、他の2色との組み合わせによる色域が含まれる、ことを特徴とする請求項1記載の色分解画像修正方法である。

40 【0024】請求項22記載の発明は、前記処理手段で生成される色域には、少なくとも1色の特色と、他の2色との組み合わせによる色域が含まれる、ことを特徴とする請求項20記載の色分解画像修正装置である。

【0025】この発明では、上記(1)に加え、CMYK色域と同じ測色点を供給することができ、測色を簡略化することができる。

(4) 請求項4記載の発明は、前記生成される色域には、少なくとも2色の特色と、他の1色との組み合わせによる色域が含まれる、ことを特徴とする請求項1記載の色分解画像修正方法である。

【0026】請求項23記載の発明は、前記処理手段で生成される色域には、少なくとも2色の特色と、その他の1色との組み合わせによる色域が含まれる、ことを特徴とする請求項20記載の色分解画像修正装置である。

【0027】この発明では、上記(1)に加え、高明度、高彩度付近の色を再現できる効率的な組み合わせを実現することができる。

(5) 請求項5記載の発明は、色材量を制限するステップを有する、ことを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれかに記載の色分解画像修正方法である。

【0028】請求項24記載の発明は、前記処理手段は、色材量を制限する手段を有する、ことを特徴とする請求項20乃至請求項23のいずれかに記載の色分解画像修正装置である。

【0029】この発明では、上記(1)～(4)に加え、色材量を制限できることで、プリンタや受像メディアの最大色材量に合わせた色材量の制限が可能になる。

(6) 請求項6記載の発明は、色材の設定方法として、グレー付近でのKの使い方、および、高彩度付近での特色の使い方が指定可能である、ことを特徴とする請求項2記載の色分解画像修正方法である。

【0030】請求項25記載の発明は、前記指示手段で指示される色材の設定方法として、グレー付近でのKの使い方、および、高彩度付近での特色の使い方が指定可能である、ことを特徴とする請求項21記載の色分解画像修正装置である。

【0031】この発明では、色材の自由な設定が可能になる。すなわち、グレー付近でのKの使い方を指定可能であるため、グレーを安定させることができるとともに、高彩度付近での特色の使い方を指定可能であるため、コストに鑑みて特色の使用を削減することも可能になる。このため、Max BlackかつMin HFCといった使い方も可能になる。

【0032】(7) 請求項7記載の発明は、前記請求項6により作成された色変換テーブルを複数備えており、色材の残量により切り替える、ことを特徴とする請求項6記載の色分解画像修正方法である。

【0033】請求項26記載の発明は、前記処理手段は、前記請求項25の処理により作成された色変換テーブルを複数備えており、色材の残量により切り替える、ことを特徴とする請求項25記載の色分解画像修正装置である。

【0034】この発明では、色材の残量により効率的な色材の使い方を変更することが可能になる。

(8) 請求項8記載の発明は、前記請求項6により作成された色変換テーブルを複数備えており、入力された色分解画像信号の絵柄の種類により切り替える、ことを特徴とする請求項6記載の色分解画像修正方法である。

【0035】請求項27記載の発明は、前記処理手段は、請求項25により作成された色変換テーブルを複数

備えており、入力された色分解画像信号の絵柄の種類により切り替える、ことを特徴とする請求項25記載の色分解画像修正装置である。

【0036】この発明では、入力された色分解画像信号の絵柄に応じて、効率的な色材の使い方を変更することが可能になる。

(9) 請求項9記載の発明は、前記請求項1乃至請求項6により生成された色変換テーブルにスムージングを行う、ことを特徴とする請求項1乃至請求項6のいずれかに記載の色分解画像修正方法である。

【0037】請求項28記載の発明は、前記処理手段は、請求項20乃至請求項25の処理により生成された色変換テーブルにスムージングを行う、ことを特徴とする請求項20乃至請求項25のいずれかに記載の色分解画像修正装置である。

【0038】この発明では、色域間の接続部分での急激な色材量の変化を小さくし、プリンタの変動による疑似輪郭の発生を抑えることが可能になる。

(10) 請求項10記載の発明は、前記スムージングにより発生した誤差を別の色変換テーブルにより補正する、ことを特徴とする請求項9記載の色分解画像修正方法である。

【0039】請求項29記載の発明は、前記処理手段は、スムージングにより発生した誤差を別の色変換テーブルにより補正する、ことを特徴とする請求項28記載の色分解画像修正装置である。

【0040】この発明では、スムージングによる色誤差を再びプリント調整することで、スムーズでありながら測色誤差の少ない色再現が可能になる。

(11) 請求項11記載の発明は、測色用のチャートであって、請求項1乃至請求項5のいずれかの色分解画像修正方法により作られる組み合わせの色の出力により作成されたことを特徴とするチャートである。

【0041】この発明では、4色用のチャートの拡張によって特色を利用したチャートを作成することができるため、4色用の測色手法を用いることができる。

(12) 請求項12記載の発明は、測色用のチャートであって、請求項1乃至請求項5のいずれかの色分解画像修正方法により作られる組み合わせの色の出力であつて、重複する部分が除外されて作成されたことを特徴とするチャートである。

【0042】この発明では、4色用のチャートの拡張によって特色を利用したチャートを作成するだけでなく、重複部分が除外されているため、測色を簡略化することができる。

【0043】(13) 請求項13記載の発明は、電気信号として入力された色分解画像信号を修正して目標色をシアンC、マゼンタM、イエローY、高彩度色材(特色)およびスミKを用いて再現するための測色用のチャートであって、重複する部分が除外されて作成されたこ

とを特徴とするチャートである。

【0044】この発明では、重複部分が除外されているため、測色を簡略化することができる。

(14) 請求項14記載の発明は、電気信号として入力された色分解画像信号を修正して目標色をシアンC、マゼンタM、イエローY、高彩度色材（特色）およびスミKを用いて再現するための測色用のチャートであって、特色を含むチャートでは特色を含まないチャートよりも色票が少ない、ことを特徴とするチャートである。

【0045】この発明では、特色を含むチャートでは特色を含まないチャートよりも色票が少なくなっている部分があるため、測色を簡略化することができる。

(15) 請求項15記載の発明は、前記請求項1乃至請求項10の色分解画像修正方法により調整されたことを特徴とするインクジェットプリンタである。

【0046】この発明では、CMYK以外に特色用のヘッドを設けることで実現でき、安定した色再現を行うことが可能になる。

(16) 請求項16記載の発明は、前記インクジェットプリンタであって、顔料による色材を用いたことを特徴とする請求項15記載のインクジェットプリンタである。

【0047】この発明では、耐久性はあるが色域が狭い問題を有する顔料を用いても、十分な色域で色再現を行うことが可能になる。

(17) 請求項17記載の発明は、Kについて少なくとも2種類の濃度の色材を用いることを特徴とする請求項15記載のインクジェットプリンタである。

【0048】この発明では、最低限のインクやヘッドの追加により、一番目に付きやすいグレー付近でのざらつき感を減らすことが可能になる。

(18) 請求項18記載の発明は、Kなるべく使用するよう調整されたことを特徴とする請求項17記載のインクジェットプリンタである。

【0049】この発明では、最低限のインクやヘッドの追加により、一番目に付きやすいグレー付近でのざらつき感を安定して減らすことが可能になる。また、色域が広い範囲に対して最低限の特色の利用で済ませることが可能になる。

【0050】(19) 請求項19記載の発明は、前記色分解画像修正方法の実行と並行して、色域マッピング後の色座標を保持しておき、この色座標を再現する他の機器の色材量の組み合わせを求める、ことを特徴とする請求項1乃至請求項10記載の色分解画像修正方法である。

【0051】この発明では、色材用の色に分解することなくブルーフ用のテーブルを作成することが可能になり、その際の計算量を減らすことができる。

(20) 請求項30記載の発明は、電気信号として入力された色分解画像信号を修正して目標色をシアンC、マ

ゼンタM、イエローY、高彩度色材（特色）およびスミKを用いて再現するための色分解画像修正処理プログラムが記録されたコンピュータ読取可能な記録媒体であつて、前記色分解画像修正処理プログラムは、Kおよび、有彩色の3色により生成される複数の色域を組み合わせて、実際に用いられる色材の組み合わせを求めるステップと、特色の使用方法かKの設定方法のいずれかまたは両方が与えられるステップと、を含んでいる、ことを特徴とするコンピュータ読取可能な記録媒体である。

【0052】この発明では、特色を使用した場合の色域を4色の色域の組み合わせの色域に分解するため、従来の4色プリンタに対する手法を利用することができる。そして、各色域にKの設定を与えたり、特色の使用方法の設定を与えたりすることで、色材の組み合わせの自由度を高めることができる。

【0053】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態例の色分解画像修正方法、チャート、インクジェットプリンタ、色分解画像修正装置および記録媒体について、図面を参照しつつ説明を行なう。

【0054】まず、図1を参照して、本発明の実施の形態例の色分解画像修正方法を実行するための色分解画像修正装置1の全体について説明を行なう。なお、ここに示す実施の形態例では、シアンC、マゼンタM、イエローY、スミK以外に高彩度色材（特色）としてレッドR、グリーンG、ブルーBの3色を用いる場合を示す。なお、高彩度色材については、ここに示す色やその色数に限定されるものではない。

【0055】ここで、10はアドレス信号形成手段であり、外部から供給される三種の入力信号のそれぞれについて入力レベルに応じたアドレス信号を形成するものであつて、入力信号の各色（各成分）ごとにルックアップテーブル11～13で構成されている。なお、ルックアップテーブル11～13のそれぞれには、制御手段としてのコントローラ50から1ビットの振り分け信号が供給されている。

【0056】なお、ここでの三種の入力信号は、CMYやRGBといった色分解画像信号のほか、L*a*b*やXYZであつてもよい。20は色再現情報記憶手段であり、色再現すべく入力される三種の入力信号により形成される色空間を複数の空間領域に分割し、その空間領域での組み合わせに対する色再現情報が格納されている。ここでは、三種の入力信号を3色の特色を含んだCMYKRGB合計7色の信号として出力すべく、CMYKRGBに対応したルックアップテーブル21～27により構成されている。

【0057】重み係数記憶手段25は入力された色分解画像信号に基づいていろ色再現情報記憶手段20より選択される複数の色再現情報のそれぞれに対する重み付け情報を記憶しており、必要に応じて重み係数を出力す

る。

【0058】30は掛け算手段と割り算手段とからなる処理手段であり、前記色再現情報記憶手段20からの色再現情報と前記重み係数記憶手段25からの重み係数とを掛け算し、その値を累積することにより、最終的に得ようとするCMYKRGBの修正色分解画像信号それぞれを得るものである。このため、掛算器31a～37aと、累算器31b～37bにより構成されている。

【0059】40は出力手段であり、処理手段30からの修正色分解画像信号（累算出力）それぞれをラッチ41～47によりラッチして出力するものである。この際に必要となるラッチパルスはコントローラ50により生成される。また、ユーザの指示は指示手段60を介してコントローラ50に入力される。

【0060】ここで、図1の色再現情報記憶手段20に入れるデータの求め方として、本実施の形態例では、N色から適切な3色ないしは4色を選択して複数の分割色域を作り、これらを組み合せた合成色域を利用して色再現する分割法を用いる。

【0061】この場合において、同じ色を再現する場合でもできるだけ特色を用いて再現する組み合せをMaximum HFC（以下、Max HFC）と呼び、できるだけ特色を用いずに再現する組み合せをMinimum HFC（以下、Min HFC）と呼ぶ。これは4色の色再現問題で、既知の手法であるMaximum Black（以下、Max Black）とMinimum Black（以下、Max Black）の考え方を拡張したものである。

【0062】特色の色再現：ところで、特色的典型的な選択方法は、CMYKに加え、BGRなどの二次色の原色を付け加えることである。色数が増えると測色特性を得るための測色点（characterization data）が級数的に増える問題がある。特色をBGRとした場合、合計の色数は7色となるため、単純には各色中間レベル数の7乗もの測色点を必要とする。

【0063】例えば各色5点ずつの中間レベルであれば、7色では、 $5^7 = 78125$ にもなり、自動測定装置を用いたとしても実用的な測色点数とはいえない。さらに、この場合、すべての色を同時に用いる組み合せを含むが、各色インク1色を100%としたとき、総インク量を700にして用いることは、記録紙の乾燥時間などの問題から現実的ではない。

【0064】なお、本願明細書においては、M^Nと表記しているばあいは、MのN乗であることを意味している。そこで最大4色の組み合せとして分割色域を作り、この組み合せで全色域を構成することを考える。ただし、最大インク量が400%でも乾燥やインク吸収量を考えるとまだ多過ぎることが知られている。印刷では300～400%と言われ、吸収容量の少ないメディアを用いたインクジェットプリンタは200%前後になる。既にKを含む4色では色材量制限が利用できることから、Kと有彩色3色の組み合せによる分割法を考察す

る。

【0065】無彩色Kを含む合計N色とすると、分割法による組み合せ数Mは、
 $M = ((N-1)!) / ((N-4)!3!)$

で示される。

【0066】特色としてBGRを用いたときにはN=7になるので、20の分割色域ができる。その中から、CMYK色域およびその他の組み合わせで高明度付近の色域を再現できるもの（hi-fi色域と呼ぶ）は、YRMK、YGCK, MBCK, RKGK, GCBK, BMRK、の各分割色域からの組み合わせになる。

【0067】なお、特色の色域を明確にするため、印刷のCMYK原色の反射率およびCRTのBGR原色の反射率換算の分光反射率をもった色材を仮定し、また、濃度加法則で計算して、特色を用いたプリンタの特性をCMYKRGBの各色材を用いて調べたところ、以下のことが判明した。

【0068】ここで、組み合せの場合に最大の色域を確保できる組み合せとしては、

- 20 • YRMK, YGCK, MBCKの分割色域を合成して得た合成色域A、
- RKGK, GCBK, BMRKの分割色域を合成して得た合成色域B、

の2つであることが明らかになった。

【0069】これらの、YRMK, YGCK, MBCKの分割色域を合成して得た合成色域Aと、RKGK, GCBK, BMRKの分割色域を合成して得た合成色域Bにおいて、3色域の合成色域では高明度の色域は再現できるが、低明度の色域は完全に再現できないことが判明した。全色域を再現するためにはより多くの分割色域を必要とするが、もともと特色の使用目的が高明度高彩度部分の色域拡大にあること、暗部のわずかな違いであることから、以後、この3色域による合成色域を対象として説明する。

【0070】次に、この2種類の合成色域のいずれを用いるか決める上で、以下の分割色域の性質を考慮する：

- hi-fi色域でMin Blackを指定するといずれの分割色域も縮退てしまい（後述）、高彩度付近のみの色域となるため低彩度のCMYK色域を必要とする。
- 40 • 合成色域Aは、Min HFCとする場合にCMYK色域の境界面と同じ、例えば、W-Y-M-YMを4頂点とする面が存在するのに対し、合成色域Bの組み合せではこの面に対応する組み合せが存在しない。
- 合成色域Bは合成色域Aに比べCMYK色域と共通な色票が少ないため、測色点を減らしにくい。

【0071】以上の性質から、以後、特色を用いた4色からなる3つの色域が合成された合成色域Aと、CMYK色域とを組み合せた、合計4つの色域でできる合成色域を用いることが望ましい。

【0072】手順：ここで、あらかじめMax Black/Min

BlackおよびMax HFC/Min HFCを限定しない特色色再現の手順を以下に示す。

【0073】ステップ1：まず、上述した合成色域Aについてのチャート（カラーパッチ）を作成する。ここでは、基本となるCMYKの色域と、YRMK, YGC
K, MBCKの分割色域を合成して得た合成色域Aとか
ら構成されたチャートを作成する。ここで、図2はCM
YKのチャートを示し、図3はYRMKのチャートを示
し、図4はYGC Kのチャートを示し、図5はMBCK
のチャートを示している。このようなチャートを用いる
ことで、従来の4色用のチャートの拡張によって特色
を利用したチャートを作成することができるため、4色
の測色手法を用いることができるようになる。

【0074】ステップ2：CMYK色域と合成色域Aの
3色域の格子点に対する測色値を得る。ここで各色域の
格子点数としては、 $312 (=5^3 + 5^3 + 3^3 + 3^3 + 2^3)$ 程度を用いる。すなわち、上述した図2～図5のチ
ャートの格子点全てでは測定点数が多いため、CMYK
のチャートに関しては図6に示すようにして312個の
測色値を得る。図3乃至図5に示した他の色域につい
ても同様である。

【0075】測定点数を減らすには、

- ①暗くなるにしたがって、色のステップ（色票）を減らす（図6参照）。
- ②分割色域のチャート（図2～図5）の間で、重複色票を削除する（不図示）。
- ③特色増加のときのステップ数を減らす。たとえば、図
3でRが5ステップ（R=0, 64, 128, 192, 255）あるのを3
ステップ（R=0, 128, 255）に減らす（図7参照）。

【0076】この場合、4色用のチャートの拡張によつ
て特色を利用したチャートを作成することができるだけ
でなく、重複部分が除外され、さらに特色のステップ数
が削減されており、測色を簡略化することができる。

【0077】ステップ3：それぞれのデータを補間し、
4つの色立体についてLUTモデル（ n^4 のシステム値
入力で、均等空間の座標であるLCC出力を持つLUT）
を作成する。

【0078】ステップ4：目標とする機器のLUTモ
デル（ m^3 のシステム値入力で、LCC出力を持つ）を作
成する。

【0079】ステップ5：目標とする機器の各LCC値
を4つの色域について探索し、色域マッピングを行つ
ための圧縮直線（L*軸からの放射線）の最も外側の値を
求める。

【0080】ステップ6：色域マッピング方法に従い、
目標機器のLCC値に応するマッピング先LCC値を
決定する。

【0081】ステップ7：それぞれの色域で対応する原
色量の組み合わせ（以後、原色量と呼ぶ）を求める。同
時に色域内外を判定する。

【0082】ステップ8：

(a) Min HFCの場合：CMYK色域内にある場合は、
この原色量を与える。CMYK色域外の場合には、いず
れかのhi-fi色域にあるはずなので、それを探して原色
量を与える。

(b) Max HFCの場合：hi-fi色域で色域内になるものを
選び、その色度点を与える。シャドー部でいずれのhi-f
i色域にも属さない場合は、CMYK色域の原色量を与
える。なお、各分割色域内で計算は、Min Black、Max B
lackの指定に従い、原色量を算出する。

【0083】ステップ9：これを目標機器のLUTモ
デルの格子点すべてについて行い、目標機器から出力機器
への関係を作るデバイスリンクプロファイルを作る。

【0084】そして、以上のステップ1～ステップ9の
ようにして求められた特色色再現のための色再現情報
が、色再現情報記憶手段20（ルックアップテーブル2
1～27）に記憶される。

【0085】以上の手順のようにすることで、特色を使
用了した場合の色域を4色の色域の組み合わせの色域に分
解するため、従来の4色プリンタに対する手法を利用す
ることができる。そして、各色域にKの設定を与えた
り、特色の使用方法の設定を与えたりすることで、色材
の組み合わせの自由度を高めることができる。

【0086】また、以上のように、特色を用いた色域と
従来のCMYKの色域との両方を含めるようにしたこと
で、特色を用いた色域だけでは再現できない色域を作成
することができ、また、従来のコストの低いCMYKの
色材を利用できるようになる。

【0087】なお、本実施の形態例で生成される色域に
は、少なくとも1色の特色と、その他の2色との組み合
わせによる色域が含まれる（上述の合成色域A）ため、
CMYK色域と同じ測色点を供給することができ、測色
を簡略化することができる。

【0088】また、別の実施の形態例で生成される色域
には、少なくとも2色の特色と、その他の1色との組み合
わせによる色域が含まれる（上述の合成色域B）ため、
高明度、高彩度付近の色を再現できる効率的な組み合
わせを実現することができる。

【0089】また、本実施の形態例では、色材量を制限
するステップまたは手段を有することで、色材量を制限
でき、プリンタや受像メディアの最大色材量に合わせた
色材量の制限が可能になる。

【0090】また、本実施の形態例では、色材の設定方
法として、グレー付近でのKの使い方、および、高彩度
付近での特色の使い方が指定可能であることを特徴と
している。すなわち、CMYK色域と各hi-fi色域で、そ
れぞれKの使用方法が選べ、さらにCMYK色域、hi-f
i色域の使用方法によりバリエーションが生じる。

【0091】すなわち、

・ CMYK色域のKの使用方法（Max Black/Min Black

✓Smoothest Black)

- ・各hi-fi色域のKの使用方法 (Max Black/Min Black)
 - ・上記色域同士の使用方法 (Max HFC/Min HFC)
- について、それぞれを組み合わせると、数多くの選択肢が発生する。実用的には、グレー付近のKの取り扱い、また、高い彩度付近での特色の取り扱いのそれぞれについて選択肢を与えることで十分であろう。この取り扱いの選択肢をまとめると、図8に示すようになる。

【0092】ここでは、指示手段60（図1参照）を介したユーザの指定により、パターン1～パターン4が考えられる。この実施の形態例では、色材の自由な設定が可能になる。すなわち、グレー付近でのKの使い方を指定可能であるため、グレーを安定させることができくなる。また、高彩度付近での特色の使い方を指定可能であるため、コストに鑑みて特色的使用を削減することも可能になる。このため、Max BlackかつMin HFCといった使い方も可能になる。

【0093】また、本発明の実施の形態例では、以上のような色材の設定のために作成された色変換テーブル（図1におけるLUT）を複数備えており、色材の残量により切り替える、ことを特徴としている。例えば2種類のR1（第1の赤）とR2（第2の赤）を用いた場合、YR1MKとYR2MKの2つの色立体が発生する。このとき、この2の色立体は明らかにオーバーラップするため、その部分の色座標の再現時にはいずれの色域を利用するかを決定する必要がある。この場合、どちらかに優先順位をつけ、双方の色立体に含まれている場合には優先順位の高い色の組み合せを割り振る。現実的には、色材価格の低い方を優先したり、優先順位を変えた2種類のLUTをつくっておき色材の残量で切りかえるなどの利用方法が考えられる。この結果、色材の残量により効率的な色材の使い方を変更することが可能になる。

【0094】また、本発明の実施の形態例では、以上のような色材の設定のために作成された色変換テーブル（図1におけるLUT）を複数備えており、入力された色分解画像信号の絵柄の種類により切り替える、ことも可能である。なお、ここで「絵柄」とは、画像に含まれる高彩度の面積の大小などを意味する。たとえば、グレー成分が多く、CMYKの色材を用いるようにし、高彩度であれば特色の色材を用いるようにする。この結果、入力された色分解画像信号の絵柄に応じて、効率的な色材の使い方を変更することが可能になる。

【0095】また、本発明の実施の形態例では、以上のような色材の設定のために作成された色変換テーブル（図1におけるLUT）を複数備えており、スムージングを行う、ことを特徴としている。

【0096】すなわち、本手法では分割法の問題点がそのまま残り、組み合わせた色域境界で滑らかな原色量の変化が保証されないため、プリンタの特性変動時に疑似

輪郭の要因となる問題がある。4色の場合は全ての特性が測定できたため、Smoothest Black法で目標色を保証しながら色立体間の接続が滑らかになるようにすることができた。しかし、hi-fi印刷の場合、色材数が多すぎて、すべての特性を測定できないため、目標色を維持することができない。

【0097】まず、分割されたCMYK色域及び、hi-fi色域でのSmoothest Blackの適用を考察する。CMYK色域に対しては、Smoothest Blackを適用可能であるが、hi-fi色域内では次の問題が発生し、適用ができない。すなわち、hi-fi色域ではMaxBlackに比べて、Min Black時の色域体積が大きく減少する。

【0098】この状況を図9に示す。CMYK色域では色域が凸のためMin Black, Max Blackともに同一体積（図9（a）, (b)）だったが、色域形状が凹になるhi-fi色域では同一体積が保証されない（図9（b）(c)）。

【0099】このためMin HFC時のCMYK色域についてはSmoothest Blackが適用可能なものの、hi-fi色域内、CMYK色域間では滑らかな接続が保証されない。そこで、出来上がったLUTを単純に直接スムージングした時の色変化を調べた。そして、色変換テーブルに対し、この出力を次式で平均する。

【0100】

【数1】

$$S'_{k,j,i} = \frac{1}{27} \sum_{k=-1}^1 \sum_{j=-1}^1 \sum_{i=-1}^1 S_{k+kk, j+jj, i+i}$$

【0101】ここで、SはLUTの出力でCMYKBGRのいずれかとする。k, j, iはLUTのグリッドの座標で、範囲は、0～L-1とする（LはLUTの格子点数）。ただし、k+kk, j+jj, i+iが0未満、または、L-1を超える場合には、その軸方向のデータは平均化データとして参入しない。これにより色域の縮小を防ぐ。

【0102】以上の式により平均化されたLUTの出力から、前述のプリンタモデルを用いて色座標を計算し、元のLUTから計算された色座標と比較する。平均化回数と、白一黒、シアン一赤マゼンタ一緑、黄一青のグラデーションの原色量の変化（黄一青のみ）と平滑化による誤差増加は図10のようになる。

【0103】これを見ると部分的に大きな誤差が発生している。この理由は青付近でもともと誤った色が算出されたため、平滑化がこの誤った色を消す効果を果たしているためと考えられる。しかし、この特異点を除けば、同プリンタシステムにおいては最大色差5程度を許すと、図11に示すように原色量の変化が明確に滑らかになることが分かる。なお、この誤差を補正する必要があれば、ここで作成したLUTを「接続関数」として用い、再プリントして、微調整用LUTを作成することで

精度向上が可能である。このような実施の形態例では、色域間の接続部分での急激な色材量の変化を小さくし、プリンタの変動による疑似輪郭の発生を抑えることが可能になる。

【0104】なお、ここで、「接続関数」とは、図12に示すように、予め少ない変数との接続関数を決定して、架空の3色ないしは4色プリンタを構成し、それに対して従来の色再現の手法を適用するためのものである。

【0105】すなわち、図12に示す例では、100は入力信号（ $L^*a^*b^*$ 、RGB、XYZなど）から修正された色分解画像信号（CMYKRGB）への変換を行う最終的なプロファイルであり、変換テーブルとしてのプロファイルを保持するプロファイル保持部110と、接続関数を備えたLUT120とを備えている。また、200はN色のプリンタであり、ここではCMYKRGBの7色の色材で画像形成を行うものである。そして、前記接続関数120とプリンタ200とにより、仮想のプリンタ300が構成されている。

【0106】<その他の実施の形態例>

①インクジェットプリンタへの応用：以上説明した色分解画像修正方法または色分解画像修正装置をインクジェットプリンタに提要することで、CMYK以外に特色用のヘッドを設けることで実現でき、安定した色再現を行うことが可能になる。

【0107】また、本発明を適用したインクジェットプリンタでは、顔料による色材を用いることが好ましい。この場合は、耐久性はあるが色域が狭い問題を有する顔料を用いても、十分な色域で色再現を行うことが可能になる。

【0108】また、本発明を適用したインクジェットプリンタでは、Kについて少なくとも2種類の濃度の色材を用いることが好ましい。このようにすることで、最低限のインクやヘッドの追加により、一番目に付きやすいグレー付近でのざらつき感を減らすことが可能になる。また、そのようなインクジェットプリンタでは、MaxBlackのようにKとなるべく使用するよう調整されていることが好ましい。これにより、最低限のインクやヘッドの追加により、一番目に付きやすいグレー付近でのざらつき感を安定して減らすことが可能になる。また、色域が広い範囲に対して最低限の特色の利用で済ませることが可能になる。また、Kに加え、もしくは、Kの代わりに、高濃度の特色（たとえばB）について2種類の濃度の色材を用いるようにしても、同様な効果が得られる。

【0109】②カラープルーフへの応用：なお、本発明において、以上説明した色分解画像修正処理の実行と並行して、色域マッピング後の色座標を保持しておき、この色座標を再現する他の機器（CRTディスプレイやプリンタ）の色材量の組み合わせを求める、ことも好ましい。この手法では、色材用の色に分解することなく

プルーフ用のテーブルを作成することが可能になり、その際の計算量を減らすことができる。たとえば、従来は $L^*a^*b^*$ からN色（たとえば、7色）のデータに変換し、そのN色のデータからさらにRGBの3色のデータを求めるようになっていたが、この手法では $L^*a^*b^*$ を色域マッピングして生成した $L'^*a'^*b'^*$ を保持しておき、そこからCRTディスプレイであればRGBの値を求めればよい。

【0110】③処理プログラムへの応用：なお、以上説明した色分解画像修正処理のプログラム、すなわち、電気信号として入力された色分解画像信号を修正して目標色をシアンC、マゼンタM、イエローY、高彩度色材

（特色）およびスミKを用いて再現するための色分解画像修正処理プログラムであって、前記色分解画像修正処理プログラムは、Kおよび、有彩色の3色により生成される複数の色域を組み合わせて、実際に用いられる色材の組み合わせを求めるステップと、特色の使用方法かKの設定方法のいずれかまたは両方が与えられるステップと、を含むものが記録されたコンピュータ読取可能な記録媒体も、本発明の一部を構成している。

【0111】

【発明の効果】以上詳細に説明した本発明によれば、以下のような効果が得られる。

（1）請求項1と請求項20記載の発明では、特色を使用した場合の色域を4色の色域の組み合わせの色域に分解するため、従来の4色プリンタに対する手法を利用することができる。そして、各色域にKの設定を与えて、特色の使用方法の設定を与えたりすることで、色材の組み合わせの自由度を高めることができる。

【0112】（2）請求項2と請求項21に記載の発明では、特色を用いた色域だけでは再現できない色域を作成することができ、また、従来のコストの低いCMYKの色材を利用できるようになる。

【0113】（3）請求項3と請求項22に記載の発明では、CMYK色域と同じ測色点を供給することができ、測色を簡略化することができる。

（4）請求項4と請求項23に記載の発明では、高明度、高彩度付近の色を再現できる効率的な組み合わせを実現することができる。

【0114】（5）請求項5と請求項24に記載の発明では、色材量を制限できることで、プリンタや受像メディアの最大色材量に合わせた色材量の制限が可能になる。

（6）請求項6と請求項25に記載の発明では、色材の自由な設定が可能になる。すなわち、グレー付近でのKの使い方を指定可能であるため、グレーを安定させることができ可能になる。また、高彩度付近での特色的使い方を指定可能であるため、コストに鑑みて特色的使用を削減することも可能になる。このため、MaxBlackかつMinHF Cといった使い方も可能になる。

【0115】(7) 請求項7と請求項26に記載の発明では、色材の残量により効率的な色材の使い方を変更することが可能になる。

(8) 請求項8と請求項27に記載の発明では、入力された色分解画像信号の絵柄に応じて、効率的な色材の使い方を変更することが可能になる。

【0116】(9) 請求項9と請求項28に記載の発明では、色域間の接続部分での急激な色材量の変化を小さくし、プリンタの変動による疑似輪郭の発生を抑えることが可能になる。

【0117】(10) 請求項10と請求項29に記載の発明では、スマージングによる色誤差を再びプリント調整することで、スムーズでありながら測色誤差の少ない色再現が可能になる。

【0118】(11) 請求項11記載の発明では、4色用のチャートの拡張によって特色を利用したチャートを作成することができるため、4色用の測色手法を用いることができる。

【0119】(12) 請求項12記載の発明では、4色用のチャートの拡張によって特色を利用したチャートを作成することができるだけでなく、重複部分が除外されているため、測色を簡略化することができる。

【0120】(13) 請求項13記載の発明では、重複部分が除外されているため、測色を簡略化することができる。

(14) 請求項14記載の発明では、特色を含むチャートにおいて特色を含まないチャートよりも色票が少なくなっている部分があるため、測色を簡略化することができる。

【0121】(15) 請求項15記載の発明では、インクジェットプリンタに、CMYK以外に特色用のヘッドを設けることで実現でき、安定した色再現を行うことが可能になる。

【0122】(16) 請求項16記載の発明では、インクジェットプリンタにおいて、耐久性はあるが色域が狭い問題を有する顔料を用いても、十分な色域で色再現を行うことが可能になる。

【0123】(17) 請求項17記載の発明では、インクジェットプリンタにおいて、最低限のインクやヘッドの追加により、一番目に付きやすいグレー付近でのざらつき感を減らすことが可能になる。

【0124】(18) 請求項18記載の発明では、インクジェットプリンタにおいて、最低限のインクやヘッドの追加により、一番目に付きやすいグレー付近でのざらつき感を安定して減らすことが可能になる。また、色域が広い範囲に対して最低限の特色の利用で済ませること

が可能になる。

【0125】(19) 請求項19記載の発明では、色材用の色に分解することなくブルーフ用のテーブルを作成することが可能になり、その際の計算量を減らすことができる。

【0126】(20) 請求項30記載の発明では、特色を使用した場合の色域を4色の色域の組み合わせの色域に分解するため、従来の4色プリンタに対する手法を利用することができる。そして、各色域にKの設定を与えており、特色の使用方法の設定を与えたことで、色材の組み合わせの自由度を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態例の色分解画像修正方法、チャート、インクジェットプリンタ、色分解画像修正装置および記録媒体で使用する装置の電気的構成を機能ブロックごとに示すブロック図である。

【図2】本発明の実施の形態例のチャートの一例を示す説明図である。

【図3】本発明の実施の形態例のチャートの一例を示す説明図である。

【図4】本発明の実施の形態例のチャートの一例を示す説明図である。

【図5】本発明の実施の形態例のチャートの一例を示す説明図である。

【図6】本発明の実施の形態例のチャートの一例を示す説明図である。

【図7】本発明の実施の形態例のチャートの一例を示す説明図である。

【図8】本発明の実施の形態例における色材の組み合せの例を示す説明図である。

【図9】本発明の実施の形態例における色域体積の様子を模式的に示す説明図である。

【図10】本発明の実施の形態例における平滑化による誤差増加の様子を示す説明図である。

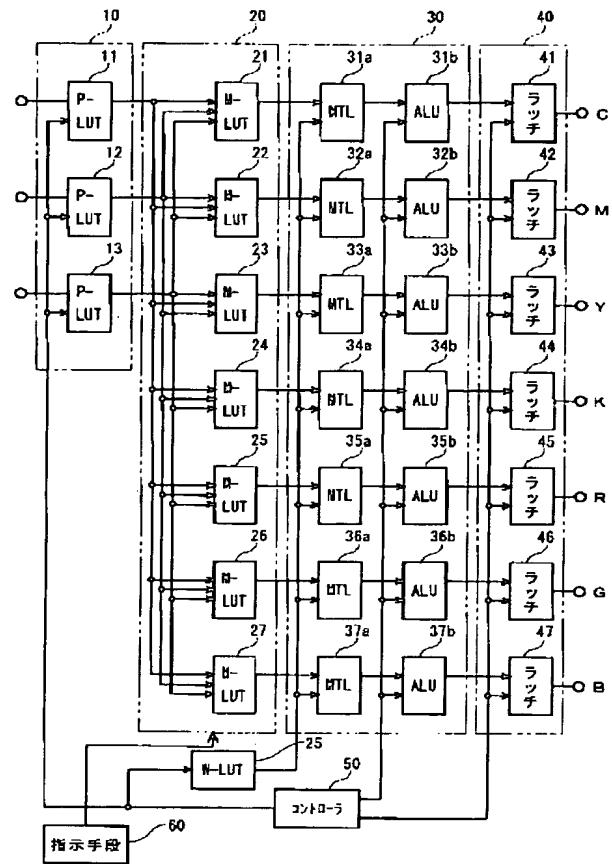
【図11】本発明の実施の形態例におけるスマージング回数による誤差変化の様子を示す説明図である。

【図12】本発明の実施の形態例における接続関数の説明をする説明図である。

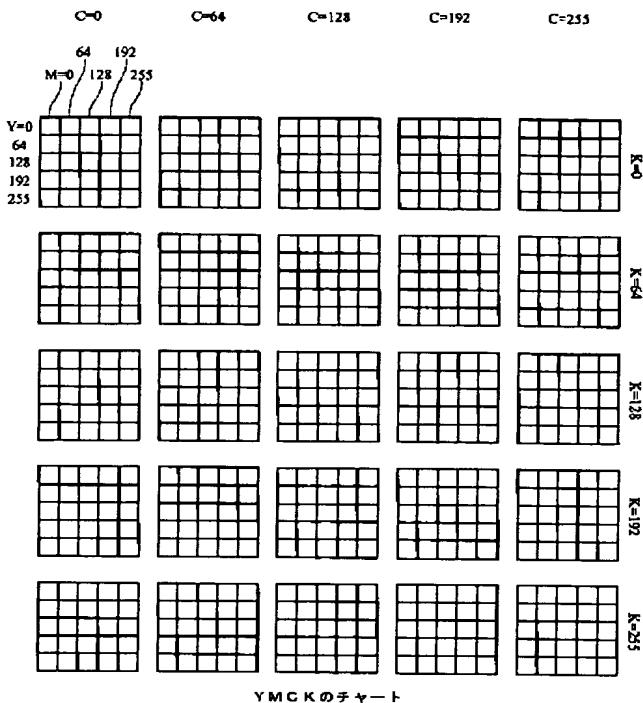
【符号の説明】

- 10 アドレス信号形成手段
- 20 色再現情報記憶手段
- 25 重み係数記憶手段
- 30 処理手段
- 40 出力手段
- 50 コントローラ
- 60 指示手段

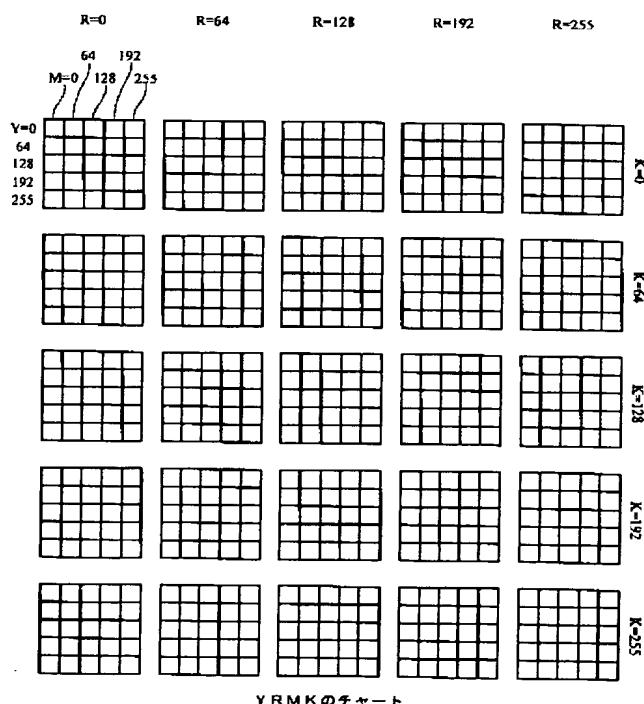
【図 1】



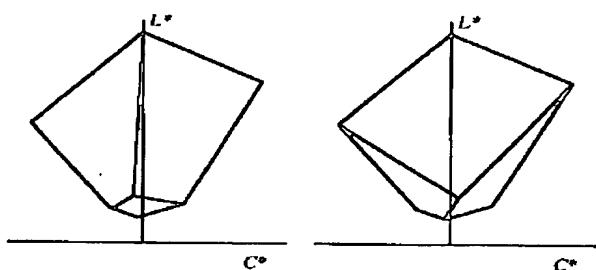
【図 2】



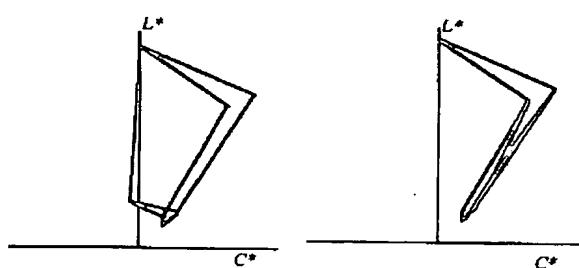
【図 3】



【図 9】

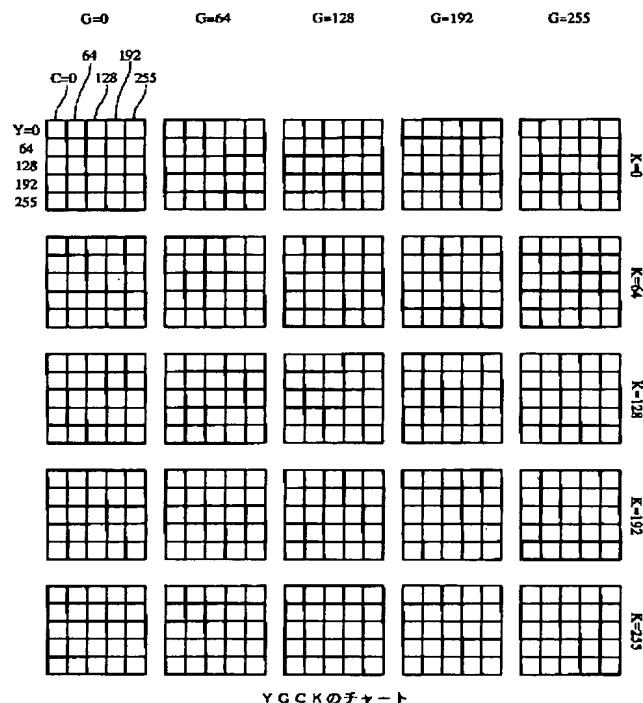


色域形状が凸の場合の Max Black(左)と Min Black(右)

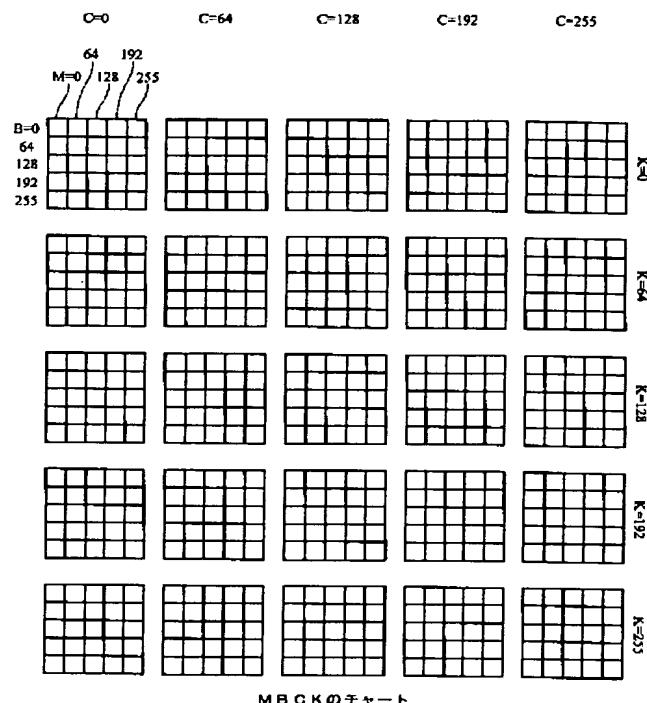


色域形状が凹の場合の Max Black(左)と Min Black(右)

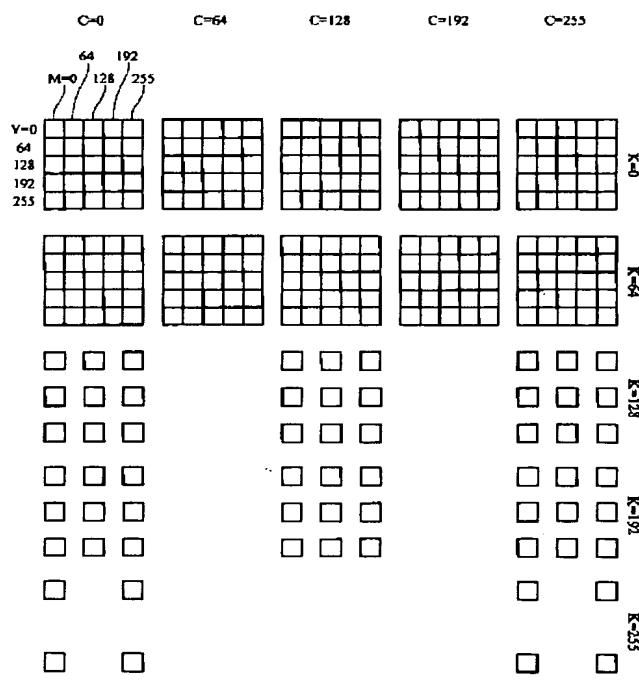
【図 4】



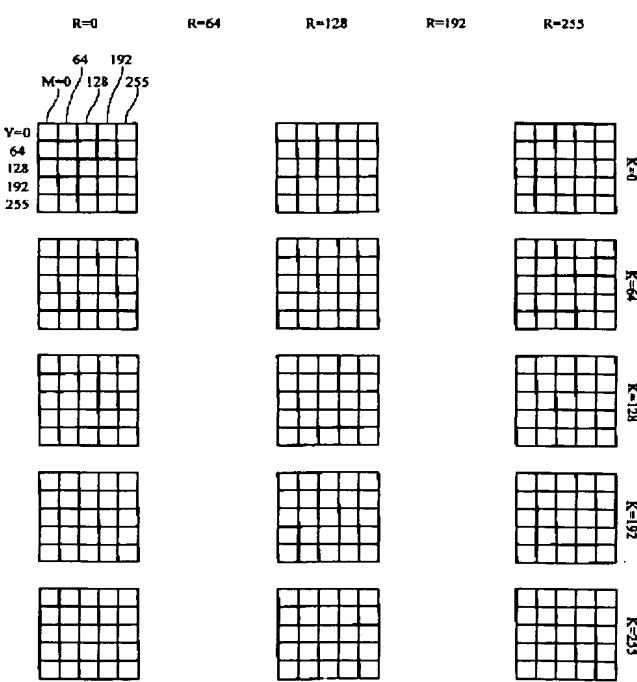
【図 5】



【図 6】



【図 7】



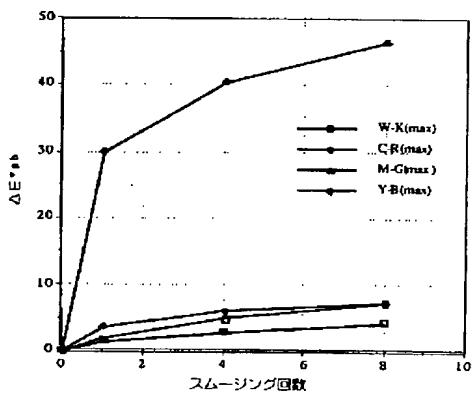
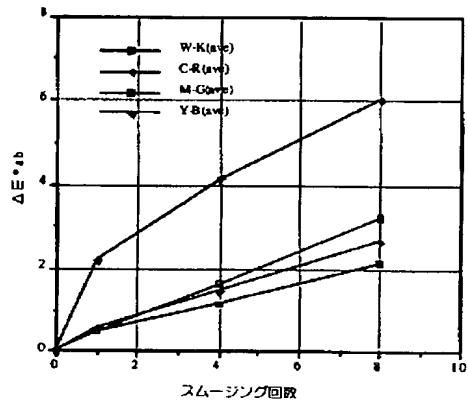
【図 8】

ユーザーの指定と内部での選択方法

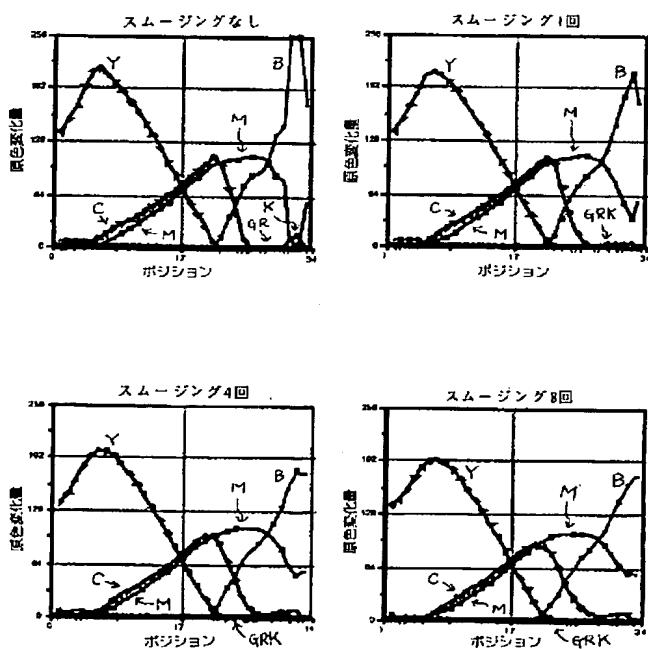
パターン	ユーザー指定		内部での切り替え		
	Black	HiFi	YMCK-K	HiFi-K	YMCK-HiFi
1	0	0	0	0	0
2	1	0	1	0	0
3	0	1	0	0	1
4	1	1	1	1	1

(ここで、0: Minimum, 1: Maximum)
(1,1,0)もOK

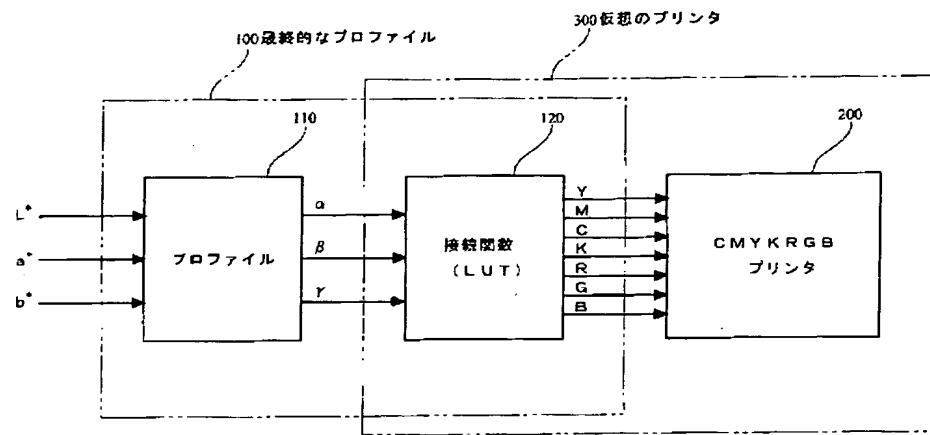
【図 10】



【図 11】



【図12】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2C262 AA24 AB17 BA12 BA14 BA19
BA20 BC01 BC19 EA10 EA11
5C074 AA02 AA10 BB16 DD24 DD28
EE20 FF15
5C077 LL01 LL19 MM27 MP08 PP02
PP33 PP37 PP38 PP39 PQ08
PQ23 SS05 TT05
5C079 HB03 KA15 KA20 LA14 LA21
LA24 LA31 LB01 MA04 NA03

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-136401

(43)Date of publication of application : 18.05.2001

(51)Int.Cl.

H04N 1/60
B41J 2/525
H04N 1/23
H04N 1/46

(21)Application number : 11-316602

(71)Applicant : KONICA CORP

(22)Date of filing : 08.11.1999

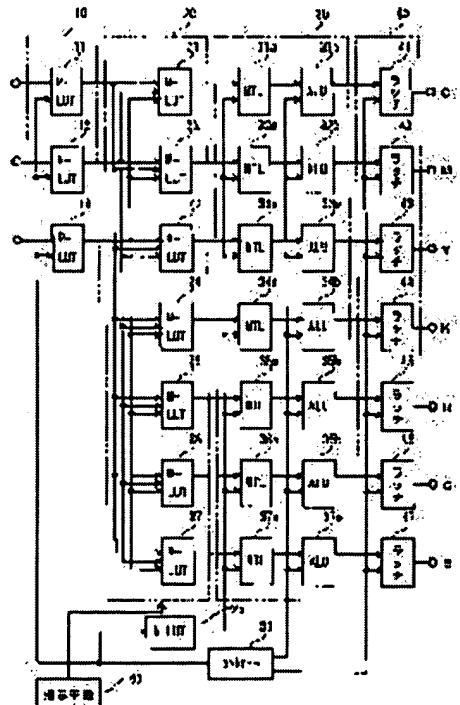
(72)Inventor : KO HIROTETSU

(54) COLOR SEPARATED IMAGE CORRECTION METHOD, CHART INK JET PRINTER,
COLOR SEPARATED IMAGE CORRECTION DEVICE AND RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize a method for properly utilizing a specific color over a color gamut wider than a conventional CMYK color gamut that is in combination with a color reproduction method within the conventional CMYK color gamut.

SOLUTION: Relating to the color separated image correction device that corrects a color separated image electric signal and reproduces an object color by using cyan C, magenta M, yellow Y, high saturation color material and black K, it is provided with processing means 20, 30 that combine a plurality of sets of color gamut produced by the black K and the three colors to obtain the combination of color materials used actually, and an instruction means 60 that received an instruction of at least either of how to use the specific color and the setting method of the black K so as to obtain combinations of the color materials used for the image output.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS**[Claim(s)]**

[Claim 1] It is the color-separation image restoration method for correcting a color-separation picture signal inputted as an electrical signal, and reproducing an aim color using cyanogen C, Magenta M, yellow Y, high saturation color material (the special feature), and Sumi K. A step which searches for combination of color material actually used combining two or more color gamuts generated by K and three colors of a chromatic color, A color-separation image restoration method characterized by searching for combination of color material used for an image output including a step to which operation of the special feature, either of setting methods of K, or both are given.

[Claim 2] A color-separation image restoration method according to claim 1 characterized by what a color gamut of CMYK is contained in said color gamut generated for.

[Claim 3] A color-separation image restoration method according to claim 1 characterized by what a color gamut by combination of the special feature of at least 1 color and other two colors is contained in said color gamut generated for.

[Claim 4] A color-separation image restoration method according to claim 1 characterized by what a color gamut by combination of the special feature of at least 2 colors and other one colors is contained in said color gamut generated for.

[Claim 5] A color-separation image restoration method according to claim 1 to 4 characterized by what it has a step which restricts the amount of color material for.

[Claim 6] A color-separation image restoration method according to claim 2 characterized by what how to use K near gray and how to use the special feature near high saturation can specify as the setting method of color material.

[Claim 7] A color-separation image restoration method according to claim 6 characterized by what it has two or more color translation tables created by said claim 6, and is changed with a residue of color material.

[Claim 8] A color-separation image restoration method according to claim 6 characterized by what it has two or more color translation tables created by said claim 6, and is changed according to a class of pattern of an inputted color-separation picture signal.

[Claim 9] A color-separation image restoration method according to claim 1 to 6 characterized by what smoothing is performed for to a color translation table generated by said claim 1 thru/or claim 6.

[Claim 10] A color-separation image restoration method according to claim 9 characterized by what another color translation table amends an error generated by said smoothing for.

[Claim 11] A chart which is a chart for colorimetries and is characterized by what was created by output of a color of combination made by color-separation image restoration method of either claim 1 thru/or claim 5.

[Claim 12] A chart which is a chart for colorimetries, is the output of a color of combination made by color-separation image restoration method of either claim 1 thru/or claim 5, and is characterized by excepting and creating an overlapping portion.

[Claim 13] A chart characterized by excepting and creating a portion which is a chart for colorimetries

for correcting a color-separation picture signal inputted as an electrical signal, and reproducing an aim color using cyanogen C, Magenta M, yellow Y, high saturation color material (the special feature), and Sumi K, and overlaps.

[Claim 14] A chart with few [are a chart for colorimetries for correcting a color-separation picture signal inputted as an electrical signal, and reproducing an aim color using cyanogen C, Magenta M, yellow Y, high saturation color material (the special feature), and Sumi K, and] color charts than a chart which does not include the special feature with a chart including the special feature characterized by things.

[Claim 15] An ink jet printer characterized by being adjusted by color-separation image restoration method of said claim 1 thru/or claim 10.

[Claim 16] An ink jet printer according to claim 15 which is said ink jet printer and is characterized by using color material by pigment.

[Claim 17] An ink jet printer according to claim 15 characterized by using color material of at least two kinds of concentration about K.

[Claim 18] An ink jet printer according to claim 17 characterized by being adjusted so that K may be used if possible.

[Claim 19] A color-separation image restoration method according to claim 1 to 10 characterized by what a color coordinate after color-gamut mapping is held, and combination of the amount of color material of other devices reproducing this color coordinate is searched for in parallel to activation of said color-separation image restoration method.

[Claim 20] It is color-separation image restoration equipment for correcting a color-separation picture signal inputted as an electrical signal, and reproducing an aim color using cyanogen C, Magenta M, yellow Y, high saturation color material, and Sumi K. A processing means to search for combination of color material actually used combining two or more color gamuts generated by K and three colors of a chromatic color, Color-separation image restoration equipment characterized by searching for combination of color material which is equipped with a directions means by which directions about either [at least] operation of the special feature or a setting method of K are given, and is used for an image output.

[Claim 21] Color-separation image restoration equipment according to claim 20 characterized by what a color gamut of CMYK is contained in a color gamut generated with said processing means for.

[Claim 22] Color-separation image restoration equipment according to claim 20 characterized by what a color gamut by combination of the special feature of at least 1 color and other two colors is contained in a color gamut generated with said processing means for.

[Claim 23] Color-separation image restoration equipment according to claim 20 characterized by what a color gamut by combination of the special feature of at least 2 colors and other one colors is contained in a color gamut generated with said processing means for.

[Claim 24] Said processing means is color-separation image restoration equipment according to claim 20 to 23 characterized by what it has a means to restrict the amount of color material for.

[Claim 25] Color-separation image restoration equipment according to claim 21 characterized by what how to use K near gray and how to use the special feature near high saturation can specify as the setting method of color material directed with said directions means.

[Claim 26] Said processing means is color-separation image restoration equipment according to claim 25 characterized by what it has two or more color translation tables created by processing of said claim 25, and is changed with a residue of color material.

[Claim 27] Said processing means is color-separation image restoration equipment according to claim 25 characterized by what it has two or more color translation tables created by claim 25, and is changed according to a class of pattern of an inputted color-separation picture signal.

[Claim 28] Said processing means is color-separation image restoration equipment according to claim 20 to 25 characterized by what smoothing is performed for to a color translation table generated by processing of claim 20 thru/or claim 25.

[Claim 29] Said processing means is color-separation image restoration equipment according to claim

28 characterized by what another color translation table amends an error generated by smoothing for.
[Claim 30] A record medium with which a color-separation image restoration processing program for correcting a color-separation picture signal which is characterized by providing the following, and which was inputted as an electrical signal, and reproducing an aim color using cyanogen C, Magenta M, yellow Y, high saturation color material (the special feature), and Sumi K was recorded and in which computer reading is possible Said color-separation image restoration processing program is a step which searches for combination of color material actually used combining two or more color gamuts generated by K and three colors of a chromatic color. A step to which operation of the special feature, either of setting methods of K, or both are given

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] Especially this invention relates to the amelioration at the time of determining the color material which reproduces an aim color with the image output unit using high saturation color material about the color-separation image restoration method, a chart, an ink jet printer, color-separation image restoration equipment, and a record medium.

[0002]

[Description of the Prior Art] By the printer using the so-called high saturation color material (special feature) other than the usual yellow Y, Magenta M, Cyanogen C, and a color material called Sumi K, there was many color material and there was a problem that it was difficult to determine the rate of the color material for reproducing an aim color.

[0003] Moreover, a method in which property presumption of a printer with many such color material is possible was desired by the measurement size in a practical range. Moreover, in the ink jet printer, it is easy to increase the number of color material, and technique which can be searched for by technique also with much systematic color material was desired.

[0004] (1) the color gamut of the three dimension as which technology given in a Japanese-Patent-Application-No. No. 36814 [five to] official report is expressed in three colors containing K in a before color gamut about the color-separation image restoration method of a printer of using CMYK as a color material -- dividing -- a limit -- in addition, he was trying to search for the combination of CMYK to an aim color This is because the combination which reproduces the color of arbitration to only with four colors of CMYK does not exist.

[0005] (2) Moreover, they are "HIFI Color Printing within a Color Management System" M.Mahy and D.D.Bear and The Fifth Color Imaging Conference as what was stated about the color gamut of the printer used combining Orange O and Green G as a high saturation color material (special feature) in addition to 4 colors which are CMYK. : Color Science, Systems, and Applications, and pp.277-283 (1997) It exists. In addition, in this paper, the analytic model is used for presumption of a colorimetry property.

[0006] (3) And when using CMYK as a color material, it is alike, therefore it is indicated by JP,2-86388,A that the amount of K increases [of reducing point of measurement].

[0007] (4) Moreover, about the method of carrying out colorimetry adjustment in the case of 3 color printer, it is "Colorimetric calibration in electronic imaging devices using a look-up-table modeland interpolations". It is indicated by Po-Chieh Hung, Journal of Electronic Imaging 2 (1), and 53-61 (1993).

[0008] (5) Moreover, if possible, this applicant is proposing all the color gamuts that consist of a color gamut of CMYK, and a color gamut by other three colors as Japanese Patent Application No. No. 196004 [ten to] about the method using the special feature, and the method of outputting without using the special feature if possible.

[0009] (6) Moreover, in order to restrict the amount of color material, this applicant is proposing as

Japanese Patent Application No. No. 196005 [ten to] about the method of determining the maximum of an actual color material, using the function of an N input-N output.

[0010] (7) The technique concerning a minimum and a HiFi color (Min HFC), and a maximum and a HiFi color (Max HFC) in the combination of CMYK and the special feature further is P.C.Hung Colorimetric Calibration for High Quality Color Printers and PPIC/JH. : It is proposed by Pan-Pacific Imaging Conference/Japan Hardcopy'98 pp.147-150 (1998).

[0011]

[Problem(s) to be Solved] The conventional technology explained above has a problem which is described below, respectively. By the technique of the above (1), when the object which can be used was limited to the printer of four colors and used high saturation color material other than CMY (special feature), it was not able to respond.

[0012] Moreover, by the technique of the above (2), since four colors of the arbitration out of CMYKOG were taken out, the color gamut was calculated and the color material to be used was determined, although the candidate became complicated, the execution condition was not indicated. Moreover, since presumption of a colorimetry property used the analytic model, only clear area modulation types, such as offset printing, have been applicable, and it was not able to be substantially applied to an ink jet printer.

[0013] If color material is made [many], point of measurement will increase in number and it will become moreover, less practical, although the case of 4 color printer is indicated by the technique of the above (3). If color material is made [many], the point of measurement which carries out colorimetry adjustment will become moreover, less practical [increase and], although the example of 3 color printer is indicated also about the technique of the above (4).

[0014] It is combination with 3 color color gamut, and it was impossible moreover, to use a part of color gamuts about the technique of the above (5) except CMYK. Moreover, about the technique of the above (6), the operation at the time of applying to the combination of CMYK and the special feature was not shown concretely.

[0015] Moreover, about the technique of the above (7), although the combination of CMYK, RMYK, GCYK, and BMCK or RYK, YGK, GCK, CBK and BMK, each that was limited to the combination of MRK, Min HFC, and Max HFC were exhibited, operation of K was not able to be chosen freely.

[0016] namely, triggered by the above mentioned - Take a color-material residue etc. into consideration by the color reproduction using the - special feature many whose colorimetry points for - character rye ZESHON which was not able to restrict the amount of color material freely by the color reproduction using the - special feature which was not able to simplify color reproduction by the color reproduction using the special feature were necessities. In the ink jet printer using a pigment with - endurance which was not able to set up the amount of color material, although it is possible to expand a color gamut if a color gamut uses light color ink in - each narrow color, the arm head was enlarged and the problem that the computational complexity of color reproduction also becomes huge has arisen.

[0017] This invention is combined with the color reproduction technique in the conventional CMYK color gamut, and aims at realizing the use technique of the suitable special feature to the range where a color gamut is large rather than it.

[0018]

[Means for Solving the Problem] It seems that this invention which solves an above-mentioned technical problem is explained below.

(1) Invention according to claim 1 is the color-separation image restoration method for correcting a color-separation picture signal inputted as an electrical signal, and reproducing an aim color using Cyanogen C, Magenta M, Yellow Y, high saturation color material (special feature), and Sumi K. A step which searches for combination of color material actually used combining two or more color gamuts generated by K and three colors of a chromatic color, It is the color-separation image restoration method characterized by searching for combination of color material used for an image output including a step to which operation of the special feature, either of setting methods of K, or both are given.

[0019] Invention according to claim 20 is color-separation image restoration equipment for correcting a

color-separation picture signal inputted as an electrical signal, and reproducing an aim color using Cyanogen C, Magenta M, Yellow Y, high saturation color material, and Sumi K. A processing means to search for combination of color material actually used combining two or more color gamuts generated by K and three colors of a chromatic color, It is color-separation image restoration equipment characterized by searching for combination of color material which is equipped with a directions means by which directions about either [at least] operation of the special feature or a setting method of K are given, and is used for an image output.

[0020] In this invention, since a color gamut at the time of using the special feature is decomposed into a color gamut of combination of a color gamut of four colors, technique for the conventional 4 color printer can be used. And flexibility of combination of color material can be raised by giving a setup of K to each color gamut, or giving a setup of operation of the special feature.

[0021] (2) Invention according to claim 2 is the color-separation image restoration method according to claim 1 characterized by what a color gamut of CMYK is contained in said color gamut generated for. Invention according to claim 21 is color-separation image restoration equipment according to claim 20 characterized by what a color gamut of CMYK is contained in a color gamut generated with said processing means for.

[0022] In this invention, in addition to the above (1), a color gamut unreplicable only by color gamut using the special feature can be created, and color material of low CMYK of the conventional cost can be used now.

[0023] (3) Invention according to claim 3 is the color-separation image restoration method according to claim 1 characterized by what a color gamut by combination of the special feature of at least 1 color and other two colors is contained in said color gamut generated for.

[0024] Invention according to claim 22 is color-separation image restoration equipment according to claim 20 characterized by what a color gamut by combination of the special feature of at least 1 color and other two colors is contained in a color gamut generated with said processing means for.

[0025] In this invention, in addition to the above (1), the same colorimetry point as a CMYK color gamut can be supplied, and a colorimetry can be simplified.

(4) Invention according to claim 4 is the color-separation image restoration method according to claim 1 characterized by what a color gamut by combination of the special feature of at least 2 colors and other one colors is contained in said color gamut generated for.

[0026] Invention according to claim 23 is color-separation image restoration equipment according to claim 20 characterized by what a color gamut by combination of the special feature of at least 2 colors and other one colors is contained in a color gamut generated with said processing means for.

[0027] In addition to the above (1), in this invention, an efficient combination which can reproduce a color high lightness and near high saturation is realizable.

(5) Invention according to claim 5 is the color-separation image restoration method according to claim 1 to 4 characterized by what it has a step which restricts the amount of color material for.

[0028] It is color-separation image restoration equipment according to claim 20 to 23 with which invention according to claim 24 is characterized by what said processing means has a means to restrict the amount of color material for.

[0029] In addition to above-mentioned (1) - (4), by this invention, a limit of the amount of color material doubled with the amount of the maximum color material of a printer or television media is attained with the ability of the amount of color material to be restricted.

(6) Invention according to claim 6 is the color-separation image restoration method according to claim 2 characterized by what how to use K near gray and how to use the special feature near high saturation can specify as the setting method of color material.

[0030] Invention according to claim 25 is color-separation image restoration equipment according to claim 21 characterized by what how to use K near gray and how to use the special feature near high saturation can specify as the setting method of color material directed with said directions means.

[0031] A free setup of color material is attained in this invention. That is, since how to use K near gray can be specified, it becomes possible to stabilize gray. Moreover, since how to use the special feature

near high saturation can be specified, it also becomes possible to reduce use of the special feature in view of cost. For this reason, usage, such as Max Black and Min HFC, also becomes possible.

[0032] (7) Invention according to claim 7 is the color-separation image restoration method according to claim 6 characterized by what it has two or more color translation tables created by said claim 6, and is changed with a residue of color material.

[0033] Invention according to claim 26 is color-separation image restoration equipment according to claim 25 characterized by what said processing means is equipped with two or more color translation tables created by processing of said claim 25, and is changed with a residue of color material.

[0034] In this invention, it becomes possible to change how a residue of color material uses an efficient color material.

(8) Invention according to claim 8 is the color-separation image restoration method according to claim 6 characterized by what it has two or more color translation tables created by said claim 6, and is changed according to a class of pattern of an inputted color-separation picture signal.

[0035] Invention according to claim 27 is color-separation image restoration equipment according to claim 25 characterized by what said processing means is equipped with two or more color translation tables created by claim 25, and is changed according to a class of pattern of an inputted color-separation picture signal.

[0036] In this invention, it becomes possible to change how to use an efficient color material according to a pattern of an inputted color-separation picture signal.

(9) Invention according to claim 9 is the color-separation image restoration method according to claim 1 to 6 characterized by what smoothing is performed for to a color translation table generated by said claim 1 thru/or claim 6.

[0037] It is color-separation image restoration equipment according to claim 20 to 25 with which invention according to claim 28 is characterized by what said processing means performs smoothing for to a color translation table generated by processing of claim 20 thru/or claim 25.

[0038] In this invention, change of the rapid amount of color material for a connection between color gamuts is made small, and it becomes possible to suppress generating of a false outline by fluctuation of a printer.

(10) Invention according to claim 10 is the color-separation image restoration method according to claim 9 characterized by what another color translation table amends an error generated by said smoothing for.

[0039] Invention according to claim 29 is color-separation image restoration equipment according to claim 28 characterized by what said processing means amends an error generated by smoothing for with another color translation table.

[0040] By this invention, by carrying out print adjustment of the color error by smoothing again, though it is smooth, color reproduction with few colorimetry errors becomes possible.

(11) Invention according to claim 11 is a chart for colorimetries, and is a chart characterized by what was created by output of a color of combination made by color-separation image restoration method of either claim 1 thru/or claim 5.

[0041] In this invention, since a chart which used the special feature by the escape of a chart for four colors can be created, the colorimetry technique for four colors can be used.

(12) It is a chart for colorimetries, and invention according to claim 12 is the output of a color of combination made by color-separation image restoration method of either claim 1 thru/or claim 5, and is a chart characterized by excepting and creating an overlapping portion.

[0042] It not only can create a chart which used the special feature by the escape of a chart for four colors, but in this invention, since a duplication portion is excepted, it can simplify a colorimetry.

[0043] (13) Invention according to claim 13 is a chart for colorimetries for correcting a color-separation picture signal inputted as an electrical signal, and reproducing an aim color using Cyanogen C, Magenta M, Yellow Y, high saturation color material (special feature), and Sumi K, and is a chart characterized by excepting and creating an overlapping portion.

[0044] In this invention, since a duplication portion is excepted, a colorimetry can be simplified.

(14) Invention according to claim 14 is a chart for colorimetries for correcting a color-separation picture signal inputted as an electrical signal, and reproducing an aim color using Cyanogen C, Magenta M, Yellow Y, high saturation color material (special feature), and Sumi K, and is a chart with few color charts than a chart which does not include the special feature with a chart including the special feature characterized by things.

[0045] By this invention, with a chart including the special feature, since there is a portion whose color chart has become less than a chart which does not include the special feature, a colorimetry can be simplified.

(15) Invention according to claim 15 is an ink jet printer characterized by being adjusted by color-separation image restoration method of said claim 1 thru/or claim 10.

[0046] In this invention, it can realize by preparing an arm head for the special features in addition to CMYK, and it becomes possible to perform stable color reproduction.

(16) Invention according to claim 16 is said ink jet printer, and is an ink jet printer according to claim 15 characterized by using color material by pigment.

[0047] In this invention, although it is durable, even if a color gamut uses a pigment which has a narrow problem, it becomes possible to perform color reproduction by sufficient color gamut.

(17) Invention according to claim 17 is an ink jet printer according to claim 15 characterized by using color material of at least two kinds of concentration about K.

[0048] In this invention, it becomes possible to reduce the feeling of a rough deposit near [which is easiest to be conspicuous] gray by minimum ink or the addition of an arm head.

(18) Invention according to claim 18 is an ink jet printer according to claim 17 characterized by being adjusted so that K may be used if possible.

[0049] In this invention, it becomes possible to be stabilized and to reduce the feeling of a rough deposit near [which is easiest to be conspicuous] gray by minimum ink or the addition of an arm head.

Moreover, it enables a color gamut to manage use of the minimum special feature to a large range.

[0050] (19) Invention according to claim 19 is the color-separation image restoration method according to claim 1 to 10 characterized by what a color coordinate after color-gamut mapping is held, and combination of the amount of color material of other devices reproducing this color coordinate is searched for in parallel to activation of said color-separation image restoration method.

[0051] In this invention, it becomes possible to create a table for proofs, without decomposing into a color for color material, and computational complexity in that case can be reduced.

(20) Invention according to claim 30 It is the record medium with which a color-separation image restoration processing program for correcting a color-separation picture signal inputted as an electrical signal, and reproducing an aim color using Cyanogen C, Magenta M, Yellow Y, high saturation color material (special feature), and Sumi K was recorded and in which computer reading is possible. A step which searches for combination of color material for which said color-separation image restoration processing program is actually used combining two or more color gamuts generated by K and three colors of a chromatic color, It is the record medium which is characterized by what a step to which operation of the special feature, either of setting methods of K, or both are given is included for and in which computer reading is possible.

[0052] In this invention, since a color gamut at the time of using the special feature is decomposed into a color gamut of combination of a color gamut of four colors, technique for the conventional 4 color printer can be used. And flexibility of combination of color material can be raised by giving a setup of K to each color gamut, or giving a setup of operation of the special feature.

[0053]

[Embodiment of the Invention] The color-separation image restoration method, the chart, the ink jet printer, the color-separation image restoration equipment, and the record medium of the example of a gestalt of operation of this invention are explained referring to a drawing.

[0054] First, with reference to drawing 1, the whole color-separation image restoration equipment 1 for performing the color-separation image restoration method of the example of a gestalt operation of this invention is explained. In addition, the example of a gestalt of operation shown here shows the case

where three colors of Red R, Green G, and Blue B are used as a high saturation color material (special feature) in addition to Cyanogen C, Magenta M, Yellow Y, and Sumi K. In addition, about high saturation color material, it is limited to neither the color shown here nor its color number.

[0055] Here, 10 is address signal means forming, forms the address signal according to an input level about each of three sorts of input signals supplied from the outside, and is constituted from look-up tables 11-13 by each color (each component) of every [of an input signal]. In addition, the 1-bit distribution signal is supplied to each of look-up tables 11-13 from the controller 50 as a control means.

[0056] In addition, three sorts of input signals here may be others and L*a*b* and XYZ(s), such as CMY and RGB. [picture signal / color-separation] 20 is a color reproduction information storage means, the color space formed by three sorts of input signals inputted that color reproduction should be carried out is divided into two or more space fields, and the color reproduction information over the combination in the space field is stored. Here, it is constituted by the look-up tables 21-27 corresponding to CMYKRGB that three sorts of input signals should be outputted as a signal of CMYKRGB a total of seven colors including the special feature of three colors.

[0057] the weighting-factor storage means 25 should be based on the inputted color-separation picture signal -- the weighting information on two or more color reproduction information chosen from the color reproduction information storage means 20 which is alike, respectively and receives is memorized, and a weighting factor is outputted if needed.

[0058] 30 is a processing means which consists of a multiplication means and a division-process means, and acquires each correction color-separation picture signal of CMYKRGB which it is finally going to obtain by multiplying by the color reproduction information from said color reproduction information storage means 20, and the weighting factor from said weighting-factor storage means 25, and accumulating the value. For this reason, it is constituted by Multipliers 31a-37a and Accumulators 31b-37b.

[0059] 40 is an output means, latches each correction color-separation picture signal (accumulation output) from the processing means 30 by latches 41-47, and outputs it. In this case, a needed latch pulse is generated by the controller 50. Moreover, directions of a user are inputted into a controller 50 through the directions means 60.

[0060] Here, as how to ask for the data put into the color reproduction information storage means 20 of drawing 1, from the example of a gestalt of this operation, three suitable colors or four colors are chosen from N color, two or more division color gamuts are made, and the split plot experiment which carries out color reproduction using the combination color region which combined these is used in it.

[0061] In this case, even when reproducing the same color, the combination which reproduces the combination reproduced as much as possible using the special feature, without [Maximum HFC (following, Max HFC), a call and] using the special feature as much as possible is called Minimum HFC (following, Min HFC). This is the color reproduction problem of four colors, and extends the view of Maximum Black (following, Max Black) which is known technique, and Minimum Black (following, Max Black).

[0062] In color reproduction: of the special feature, and time, the typical selection method of the special feature is adding the primary color of secondary colors, such as BGR, in addition to CMYK. When the color number increases, there is a problem whose colorimetry point (characterization data) for acquiring a colorimetry property increases in series. When the special feature is set to BGR, since the total color number becomes seven colors, it needs the colorimetry point of the 7th power of each number of color middle level simply.

[0063] For example, if it is the middle level of each five colors of every, by seven colors, it is set also to 57= 78125, and even if it uses automatical measurement equipment, it cannot be said as practical colorimetry mark. Furthermore, although the combination which uses all colors for coincidence in this case is included, when each color ink 1 color is made into 100%, it is not realistic from problems, such as the drying time of the recording paper, to use by setting the total amount of ink to 700.

[0064] In addition, in this application specification, when having written it as MN, it means that it is the Nth power of M. Then, a division color gamut is made as a combination of a maximum of 4 color, and it

considers constituting all color gamuts from this combination. However, if the amount of the maximum ink considers desiccation and an ink absorbed amount at least 400%, many [still / too] is known. In printing, it is said to be 300 - 400%, and the ink jet printer using media with little absorption capacity becomes just over or below 200%. By four colors which already contain K, since the amount limit of color material can be used, the split plot experiment by the combination of K and chromatic color 3 color is considered.

[0065] several combination by the split plot experiment when it is a total of N colors containing an achromatic color K -- M -- $M=(N-1) (!)/(N-4) (! - 3!)$

It is come out and shown.

[0066] Since it is set to N= 7 when BGR is used as a special feature, the division color gamut of 20 is made. From the inside, the color gamut near high lightness is reproducible in the combination of a CMYK color gamut and others from each division color gamut of YRMK, YGCK, MBCK, RKGK, GCBK, and BMRK, to combination (it is called a hi-fi color gamut).

[0067] In addition, in order to clarify the color gamut of the special feature, when color material with the reflection factor of the CMYK primary color of printing and the spectral reflectance of reflection factor conversion of the BGR primary color of CRT was assumed, and it calculated with the concentration additivity rule and the property of the printer using the special feature was investigated using each color material of CMYKRGB, the following things became clear.

[0068] Here, it became clear that it is two of combination color region B**'s which compounded and obtained the division color gamut of the combination color region A and -RKGK which compounded and obtained the division color gamut of -YRMK, YGCK, and MBCK as a combination which can secure the greatest color gamut when it combines, GCBK, and BMRK.

[0069] In the combination color region B which compounded and obtained the combination color region A, RKGK, and GCBK and the division color gamut of BMRK which compounded and obtained the division color gamut of these YRMK(s), YGCK, and MBCK, although the color gamut of high lightness was reproducible in the combination color region of three color gamuts, it became clear that the color gamut of low lightness was completely unreproducible. In order to reproduce all color gamuts, more division color gamuts are needed, but since it is that the purpose of using the special feature is in color-gamut expansion of a high lightness high saturation portion from the first, and the slight difference in an umbra, it explains for the combination color region by these three color gamuts henceforth.

[0070] Next, since the division color gamut of the flume gap which specifies Min Black by : and the hi-fi color gamut in consideration of the property of the following division color gamuts also degenerates (after-mentioned) and it becomes a color gamut only near high saturation when deciding, any of two kinds of this combination color region are used, and, the CMYK color gamut of low saturation is needed.

- the case where the combination color region A is set to Min HFC -- the interface of a CMYK color gamut -- the same -- for example, in the combination of the combination color region B, the combination corresponding to this field does not exist to the field which makes W-Y-M-YM four top-most vertices existing.

- the combination color region B -- the combination color region A -- a ratio -- since there are few BE CMYK color gamuts and common color charts, it is hard to reduce a colorimetry point.

[0071] It is desirable to use the combination color region which combined the combination color region A where three color gamuts which consist of four colors using the special feature were compounded after that, and the CMYK color gamut and which is made in a total of four color gamuts from the above property.

[0072] Procedure: Here, the procedure of the special-feature color reproduction which does not limit Max Black/Min Black and Max HFC/Min HFC beforehand is shown below.

[0073] Step 1: Create first the chart (color patch) about the combination color region A mentioned above. Here, the chart which consisted of combination color regions A which compounded and obtained the color gamut of basic CMYK and the division color gamut of YRMK, YGCK, and MBCK is created. Here, drawing 2 shows the chart of CMYK, drawing 3 shows the chart of YRMK, drawing 4 shows the

chart of YGCK, and drawing 5 shows the chart of MBCK. Since the chart which used the special feature by the escape of the chart for four conventional colors can be created by using such a chart, the colorimetry technique for four colors can be used.

[0074] Step 2: Acquire the colorimetry value over the lattice point of three color gamuts of a CMYK color gamut and the combination color region A. As the number of the lattice points of each color gamut, 312 (= 53+53+33+33+23) degrees are used here. That is, in all the lattice points of the chart of drawing 2 - drawing 5 mentioned above, since there is many point of measurement, as the chart of CMYK is shown in drawing 6, the colorimetry value of 312 pieces is acquired. It is the same about other color gamuts shown in drawing 3 thru/or drawing 5.

[0075] for reducing the number of point of measurement -- ** -- it becomes dark -- it is alike, and it follows and the step (color chart) of a color is reduced (refer to drawing 6).

** Delete a duplication color chart between the charts (drawing 2 - drawing 5) of a division color gamut (un-illustrating).

** Reduce the number of steps at the time of the increment in the special feature. For example, it cuts down on there being five steps (0 R= 64,128,192,255) R by drawing 3 to three steps (R= 0,128,255) (refer to drawing 7).

[0076] In this case, a duplication portion is excepted, the number of steps of the special feature is further reduced by the escape of the chart for four colors it not only can create the chart using the special feature, but, and a colorimetry can be simplified.

[0077] Step 3: Interpolate each data and create an LUT model (LUT which has the LCC output which is the coordinate of uniform color space by the system markup force of n4) about four color solids.

[0078] Step 4: Create the LUT model (by the system markup force of m3, it has an LCC output) of a target device.

[0079] Step 5: Search for each LCC value of a target device about four color gamuts, and calculate the value of the outermost part of the compression straight line (radiation from L* shaft) for performing color-gamut mapping.

[0080] Step 6: Determine the mapping place LCC value which **** to the LCC value of an aim horizontal machine according to the color-gamut mapping method.

[0081] Step 7: Search for the combination (it is henceforth called the amount of primary colors) of the amount of primary colors which corresponds by each color gamut. The inside and outside of a color gamut are judged to coincidence.

[0082] In the case of Step 8:(a) Min HFC: When it is in a CMYK color gamut, give this amount of primary colors. In besides a CMYK color gamut, it must be in one of hi-fi color gamuts, and the amount of primary colors is given in search of it.

(b) In the case of Max HFC : choose that which comes in a color gamut by the hi-fi color gamut, and give the chromaticity point. When it belongs to neither of the hi-fi color gamuts in the shadow section, the amount of primary colors of a CMYK color gamut is given. In addition, count computes the amount of primary colors according to assignment of Min Black and Max Black within each division color gamut.

[0083] Step 9: Perform this about all the lattice points of the LUT model of aim ****, and make the device link profile which makes the relation to output equipment from an aim device.

[0084] And the color reproduction information for the special-feature color reproduction called for by carrying out like the above step 1 - step 9 is memorized by the color reproduction information storage means 20 (look-up tables 21-27).

[0085] By carrying out like the above procedure, since the color gamut at the time of using the special feature is decomposed into the color gamut of the combination of the color gamut of four colors, the technique for the conventional 4 color printer can be used. And the flexibility of the combination of color material can be raised by giving a setup of K to each color gamut, or giving a setup of the operation of the special feature.

[0086] Moreover, as mentioned above, by having made it include both the color gamut using the special feature, and the color gamut of the conventional CMYK, a color gamut unreplicable only by the color

gamut using the special feature can be created, and the color material of low CMYK of the conventional cost can be used now.

[0087] In addition, to the color gamut generated in the example of a gestalt of this operation, since the color gamut by the combination of the special feature of at least 1 color and other two colors is contained (the above-mentioned combination color region A), the same colorimetry point as a CMYK color gamut can be supplied, and a colorimetry can be simplified.

[0088] Moreover, since the color gamut by the combination of the special feature of at least 2 colors and other one colors is contained (the above-mentioned combination color region B), an efficient combination which can reproduce the color high lightness and near high saturation is realizable for the color gamut generated in the example of a gestalt of another operation.

[0089] Moreover, in the example of a gestalt of this operation, the amount of color material can be restricted by having the step or the means of restricting the amount of color material, and a limit of the amount of color material doubled with the amount of the maximum color material of a printer or television media is attained.

[0090] Moreover, in the example of a gestalt of this operation, it is characterized by the ability of how to use K near gray, and how to use the special feature near high saturation to specify as the setting method of color material. That is, in a CMYK color gamut and each hi-fi color gamut, the operation of K can be chosen, respectively and a variation arises by the operation of a CMYK color gamut and a hi-fi color gamut further.

[0091] Namely, operation of K of -CMYK color gamut (Max Black/Min Black/Smoothest Black)

- Operation of K of each hi-fi color gamut (Max Black/Min Black)

- Operation of the above-mentioned color gamuts (Max HFC/Min HFC)

It is alike, it attaches and much alternative occurs "Combine each." Probably, it will be enough to give alternative about the handling of K near gray and each [special feature / near / high / saturation] of handling practical. When the alternative of this handling is summarized, it comes to be shown in drawing 8.

[0092] Here, a pattern 1 - a pattern 4 can be considered by assignment of the user through the directions means 60 (refer to drawing 1). A free setup of color material is attained in the example of a gestalt of this operation. That is, since how to use K near gray can be specified, it becomes possible to stabilize gray. Moreover, since how to use the special feature near high saturation can be specified, it also becomes possible to reduce use of the special feature in view of cost. For this reason, usage, such as Max Black and Min HFC, also becomes possible.

[0093] Moreover, in the example of a gestalt of operation of this invention, it has two or more color translation tables (LUT in drawing 1) created for the setup of the above color material, and is characterized by what is changed with the residue of color material. For example, when two kinds of R1 (the 1st red) and R2 (the 2nd red) are used, two color solids, YR1MK and YR2MK, are generated. Since this color solid of 2 is clearly overlapped at this time, it is necessary to determine whether to use which color gamut at the time of reappearance of the color coordinate of that portion. In this case, priority is given to either, and when contained in both color solids, the combination of the high color of priority is assigned. Actually, priority can be given to the one where a color-material price is lower, or two kinds of LUTs which changed priority are built, and the usage, such as changing with the residue of color material, can be considered. Consequently, it becomes possible to change how the residue of color material uses an efficient color material.

[0094] Moreover, what it has two or more color translation tables (LUT in drawing 1) created for the setup of the above color material in the example of a gestalt of operation of this invention, and is also changed according to the class of pattern of the inputted color-separation picture signal is possible. In addition, a "pattern" means the size of the area of the high saturation contained in an image etc. here. For example, if there are many gray components, the color material of CMYK will be used, and if it is high saturation, the color material of the special feature will be used. Consequently, it becomes possible to change how to use an efficient color material according to the pattern of the inputted color-separation picture signal.

[0095] Moreover, in the example of a gestalt of operation of this invention, it has two or more color translation tables (LUT in drawing 1) created for the setup of the above color material, and is characterized by what smoothing is performed for.

[0096] That is, by this technique, since the trouble of a split plot experiment remains as it is and change of the smooth amount of primary colors is not guaranteed on the combined color-gamut boundary, there is a problem leading to a false outline at the time of property fluctuation of a printer. since all properties were measured in the case of four colors -- Smoothest Black -- the connection between color solids could become smooth, guaranteeing an aim color by law. However, since there is [to measure all properties] too many color material in hi-fi printing, an aim color is unmaintainable.

[0097] First, application of Smoothest Black in the divided CMYK color gamut and a hi-fi color gamut is considered. Although Smoothest Black is applicable to a CMYK color gamut, within a hi-fi color gamut, the following problem occurs and application is impossible. That is, in a hi-fi color gamut, the color-gamut volume at the time of Min Black decreases greatly compared with MaxBlack.

[0098] This condition is shown in drawing 9. Since a color gamut is a convex in a CMYK color gamut, although Min Black and Max Black were the same volume (drawing 9 (a), (b)), the same volume is not guaranteed by the hi-fi color gamut from which a color-gamut configuration becomes concave (drawing 9 (b), (c)).

[0099] For this reason, about the CMYK color gamut at the time of Min HFC, smooth connection is not guaranteed between the CMYK color gamuts within the hi-fi color gamut of what can apply Smoothest Black. Then, the color change when carrying out direct smoothing of the done LUT simply was investigated. And this output is averaged by the degree type to a color translation table.

[0100]

[Equation 1]

$$S'_{k,j,i} = \frac{1}{27} \sum_{k=-1}^1 \sum_{j=-1}^1 \sum_{i=-1}^1 S_{k+kk, j+jj, i+ii}$$

[0101] Here, S is taken as either of the CMYKBGR(s) with the output of LUT. k, j, and i are the coordinates of the grid of LUT, and a range is set to zero to L-1 (L is the number of the lattice points of LUT). However, when k+kk, j+jj, and i+ii exceed less than 0 and L-1, the data of the shaft orientations does not enter as equalization data. This prevents contraction of a color gamut.

[0102] It compares with the color coordinate which calculated the color coordinate using the above-mentioned printer model, and was calculated from the original LUT from the output of LUT equalized by the above formula. The increment in an error by change (only yellow-blue) and smoothing of the amount of primary colors of the gradation of the count of equalization, white-black and a cyanogen-red Magenta-green, and yellow-blue becomes like drawing 10.

[0103] If this is seen, gross errors will have occurred partially. Since the color which was mistaken from the first near blue was computed, this reason is considered because the effect that smoothing removes this mistaken color is achieved. However, if this singular point is removed, when the about five maximum color difference will be allowed in this printer system, it turns out that change of the amount of primary colors becomes smooth clearly as shown in drawing 11. In addition, if it is necessary to amend this error, the improvement in precision is possible by and creating LUT for fine tuning, using LUT created here as a "connection function." In such an example of a gestalt of operation, change of the rapid amount of color material for the connection between color gamuts is made small, and it becomes possible to suppress generating of the false outline by fluctuation of a printer.

[0104] In addition, it is for determining a connection function with a small variable as a "connection function" beforehand, as shown in drawing 12, constituting three fictitious colors or 4 color printer here, and applying the technique of the conventional color reproduction to it.

[0105] That is, in the example shown in drawing 12, 100 is a final profile which performs conversion to the color-separation picture signal (CMYKRGB) corrected from input signals (L*a*b*, RGB, XYZ,

etc.), and is equipped with the profile attaching part 110 holding the profile as a translation table, and LUT120 equipped with the connection function. Moreover, 200 is the printer of N color and performs image formation by the color material of seven colors of CMYKRGB here. And the printer 300 of imagination is constituted by said connection function 120 and printer 200.

[0106] Application to a <example [of the gestalt of other operations]> ** ink jet printer: It becomes possible to perform color reproduction which could be realized by preparing the arm head for the special features in addition to CMYK, and was stabilized by ****(ing) the color-separation image restoration method or color-separation image restoration equipment explained above to an ink jet printer.

[0107] Moreover, it is desirable to use the color material by the pigment in the ink jet printer which applied this invention. In this case, although it is durable, even if a color gamut uses the pigment which has a narrow problem, it becomes possible to perform color reproduction by sufficient color gamut.

[0108] Moreover, it is desirable to use the color material of at least two kinds of concentration about K in the ink jet printer which applied this invention. By doing in this way, minimum ink and the addition of an arm head enable it to reduce the feeling of a rough deposit near [which is the easiest to be conspicuous] gray. Moreover, it is desirable to be adjusted so that K may be used if possible like MaxBlack in such an ink jet printer. It becomes possible to be stabilized and to reduce by this, the feeling of a rough deposit near [which is the easiest to be conspicuous] gray by minimum ink or the addition of an arm head. Moreover, it enables a color gamut to manage use of the minimum special feature to a large range. Moreover, the same effect is acquired even if it uses the color material of two kinds of concentration about the high-concentration special feature (for example, B) instead of K in addition to K.

[0109] ** Application to a color proof : what the color coordinate after color-gamut mapping is held in addition in this invention in parallel to activation of color-separation image restoration processing in which it explained above, and the combination of the amount of color material of other devices (a CRT display and printer) reproducing this color coordinate is searched for also for is desirable. By this technique, it becomes possible to create the table for proofs, without decomposing into the color for color material, and the computational complexity in that case can be reduced. For example, what is necessary is to hold $L^*a^*b^*$ which carried out color-gamut mapping and generated $L^*a^*b^*$, and just to calculate the value of RGB from there by this technique, if it is a CRT display although it changes into the data of N color (for example, seven colors) from $L^*a^*b^*$ and he was trying to ask for the data of three colors of RGB further from the data of that N color conventionally.

[0110] Application to a processing program : ** The program of color-separation image restoration processing in which it explained above in addition, Namely, it is a color-separation image restoration processing program for correcting the color-separation picture signal inputted as an electrical signal, and reproducing an aim color using Cyanogen C, Magenta M, Yellow Y, high saturation color material (special feature), and Sumi K. The step which searches for the combination of the color material for which said color-separation image restoration processing program is actually used combining two or more color gamuts generated by K and three colors of a chromatic color, The record medium with which the thing containing the step to which the operation of the special feature, either of the setting methods of K, or both are given was recorded and in which computer reading is possible also constitutes a part of this invention.

[0111]

[Effect of the Invention] According to this invention explained to details above, the following effects are acquired.

(1) In claim 1 and invention according to claim 20, since the color gamut at the time of using the special feature is decomposed into the color gamut of the combination of the color gamut of four colors, the technique for the conventional 4 color printer can be used. And the flexibility of the combination of color material can be raised by giving a setup of K to each color gamut, or giving a setup of the operation of the special feature.

[0112] (2) In claim 2 and invention according to claim 21, a color gamut unreplicable only by the color gamut which used the special feature can be created, and the color material of low CMYK of the

conventional cost can be used now.

[0113] (3) In claim 3 and invention according to claim 22, the same colorimetry point as a CMYK color gamut can be supplied, and a colorimetry can be simplified.

(4) In claim 4 and invention according to claim 23, an efficient combination which can reproduce the color high lightness and near high saturation is realizable.

[0114] (5) By claim 5 and invention according to claim 24, a limit of the amount of color material doubled with the amount of the maximum color material of a printer or television media is attained with the ability of the amount of color material to be restricted.

(6) A free setup of color material is attained in claim 6 and invention according to claim 25. That is, since how to use K near gray can be specified, it becomes possible to stabilize gray. Moreover, since how to use the special feature near high saturation can be specified, it also becomes possible to reduce use of the special feature in view of cost. For this reason, usage, such as MaxBlack and Min HFC, also becomes possible.

[0115] (7) In claim 7 and invention according to claim 26, it becomes possible to change how the residue of color material uses an efficient color material.

(8) In claim 8 and invention according to claim 27, it becomes possible to change how to use an efficient color material according to the pattern of the inputted color-separation picture signal.

[0116] (9) Make small change of the rapid amount of color material for the connection between color gamuts in invention according to claim 28 with claim 9, and it becomes possible to suppress generating of the false outline by fluctuation of a printer.

[0117] (10) By claim 10 and invention according to claim 29, by carrying out print adjustment of the color error by smoothing again, though it is smooth, color reproduction with few colorimetry errors becomes possible.

[0118] (11) In invention according to claim 11, since the chart which used the special feature by the escape of the chart for four colors can be created, the colorimetry technique for four colors can be used.

[0119] (12) It not only can create the chart which used the special feature by the escape of the chart for four colors, but in invention according to claim 12, since the duplication portion is excepted, it can simplify a colorimetry.

[0120] (13) In invention according to claim 13, since the duplication portion is excepted, a colorimetry can be simplified.

(14) In invention according to claim 14, since there is a portion whose color chart has become less than the chart which does not include the special feature in a chart including the special feature, a colorimetry can be simplified.

[0121] (15) In invention according to claim 15, it becomes possible to perform color reproduction which could be realized to the ink jet printer by preparing the arm head for the special features in addition to CMYK, and was stabilized in it.

[0122] (16) In invention according to claim 16, in an ink jet printer, although it is durable, even if a color gamut uses the pigment which has a narrow problem, it becomes possible to perform color reproduction by sufficient color gamut.

[0123] (17) In invention according to claim 17, it becomes possible in an ink jet printer to reduce the feeling of a rough deposit near [which is the easiest to be conspicuous] gray by minimum ink or the addition of an arm head.

[0124] (18) In invention according to claim 18, it becomes possible in an ink jet printer to be stabilized and to reduce the feeling of a rough deposit near [which is the easiest to be conspicuous] gray by minimum ink or the addition of an arm head. Moreover, it enables a color gamut to manage use of the minimum special feature to a large range.

[0125] (19) In invention according to claim 19, it becomes possible to create the table for proofs, without decomposing into the color for color material, and the computational complexity in that case can be reduced.

[0126] (20) In invention according to claim 30, since the color gamut at the time of using the special feature is decomposed into the color gamut of the combination of the color gamut of four colors, the

technique for the conventional 4 color printer can be used. And the flexibility of the combination of color material can be raised by giving a setup of K to each color gamut, or giving a setup of the operation of the special feature.

[Translation done.]